

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 7 : C02F 9/00, 1/78	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/01626 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. Januar 2000 (13.01.00)
--	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP99/04475**

(22) Internationales Anmeldedatum: **29. Juni 1999 (29.06.99)**

(30) Prioritätsdaten:

60/091,529	2. Juli 1998 (02.07.98)	US
60/112,872	18. Dezember 1998 (18.12.98)	US
09/215,944	18. Dezember 1998 (18.12.98)	US

(71) Anmelder: **BRAUN GMBH [DE/DE];** Frankfurter Strasse 145, D-61476 Kronberg (DE).

(72) Erfinder: **BIELFELDT, Uwe;** Spessartstrasse 4, D-65812 Bad Soden (DE). **STÜCHER, Reinhard;** Eicher Felstrasse 13, D-57258 Freudenberg (DE). **BIRK, Andreas;** Im Lehnkautsfeld 10, D-61350 Bad Homburg (DE). **LORENZ, Marga;** Friedberger Landstrasse 116, D-60316 Frankfurt am Main (DE). **SCHÖBER, Uwe;** Taunusstrasse 32, D-65817 Eppstein/Vockenhausen (DE). **RING, Martin;** Amselweg 32, D-61479 Glashütten (DE). **SCHAMBERG, Stefan;** Bartholomäus-Arnoldi-Strasse 64A, D-61250 Usingen (DE). **ZETTERER, Gerd;** Kronberger Strasse 16A, D-61462 Falkenstein (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

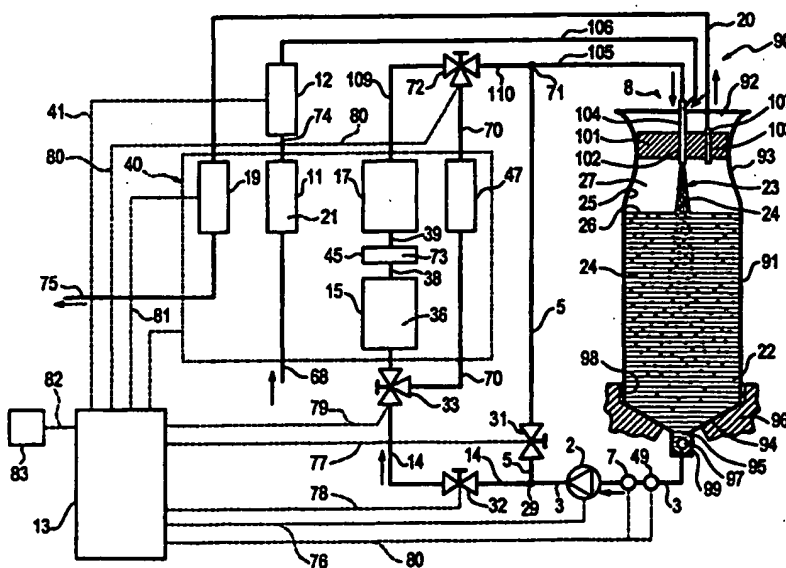
Veröffentlicht
*Mit internationalem Recherchenbericht.
 Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(54) Title: **ELECTRICAL HOUSEHOLD APPLIANCE FOR PURIFYING WATER INTERMITTENTLY**

(54) Bezeichnung: **ELEKTRISCH BETRIEBENES HAUSHALTSGERÄT ZUM DISKONTINUIERLICHEN AUFRÄUEN VON WASSER**

(57) Abstract

The invention relates to an electrical household appliance and to a corresponding method for purifying water (22) intermittently or in portions, comprising an ozone generator (12) for producing ozone, an injection device (8) for mixing ozone with water (22) said injection device communicating with a mixing chamber (25), and a processing unit through which water (22) flows and which contains at least one purifying unit (15 and/or 17). Constituents of the water are modified, removed or added in said processing unit. According to the invention, the holding chamber (25) can be connected to a circular line (3, 14, 109, 110, 105) which flows back to the holding chamber (25). At least one purification unit (15) of the processing unit is connected to said circular line (3, 14, 109, 110, 105). The flow through the circular line can be controlled by a first valve unit (32) which controls the water throughflow. According to the inventive method, a first step consists of enriching the water (22) with ozone in the circular line (3, 5, 105, 104) until the water (22) contains enough ozone. In a second stage, the first valve unit (32) opens and a second valve unit (31) closes to convey the ozonised water to at least one purification unit (15) wherein the water is purified. The water to be purified circulates in this circular line (3, 14, 109, 110, 105) and the associated purification unit (15) until it has become pure enough. The water purification process is considerably improved as a result and the water is of a better quality.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein elektrisch betriebenes Haushaltsgerät und ein Verfahren hierzu zum diskontinuierlichen bzw. zum portionsweisen Aufreinigen von Wasser (22), mit einem Ozongenerator (12) zum Herstellen von Ozon, mit einer mit einer Mischkammer (25) kommunizierenden Injektionseinrichtung (8) zur Vermischung von Ozon mit Wasser (22) und mit einer vom Wasser (22) durchflossenen Aufbereitungseinheit, die mindestens eine Aufreinigungseinheit (15 und/oder 17) enthält und in der Bestandteile im Wasser verändert, entfernt oder hinzugefügt werden. Nach der Erfindung ist die Aufnahmekammer (25) mit einer wieder zur Aufnahmekammer (25) zurückfließenden Ringleitung (3, 14, 109, 110, 105) verbindbar, in die mindestens eine Aufreinigungseinheit (15) der Aufbereitungseinheit angeschlossen ist, wobei der Durchfluß in der Ringleitung von einer den Wasserdurchfluß steuernden ersten Ventileinheit (32) steuerbar ist. Bei dem Verfahren wird in einem ersten Verfahrensschritt in der Ringleitung (3, 5, 105, 104) das Wasser (22) mit Ozon so lange angereichert, bis der Ozongehalt im Wasser (22) ausreichend hoch ist. In einem zweiten Verfahrensschritt wird anschließend durch Öffnen der ersten Ventileinheit (32) und Schließen einer zweiten Ventileinheit (31) das ozonisierte Wasser mindestens einer Aufreinigungseinheit (15) zugeführt, in der Wasser aufgereinigt wird, wobei das aufzureinigende Wasser in dieser Ringleitung (3, 14, 109, 110, 105) und der zugehörigen Aufreinigungseinheit (15) so lange zirkuliert, bis das Wasser einen gewünschten Aufreinigungsgrad erreicht hat. Hierdurch wird der Aufreinigungsprozeß des Wassers erheblich gesteigert und man erhält eine bessere Wasserqualität.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire			PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Elektrisch betriebenes Haushaltsgerät zum diskontinuierlichen Aufreinigen von Wasser

Die Erfindung betrifft ein elektrisch betriebenes Haushaltsgerät zum diskontinuierlichen bzw. zum portionsweisen Aufreinigen von Wasser, mit einer Pumpe zum Fördern von Wasser aus einem Aufnahmetank, mit einem Ozongenerator zum Herstellen von Ozon, mit einer mit einer Mischkammer kommunizierenden Injektionseinrichtung zur Vermischung von Ozon mit Wasser und mit einer nachgeschalteten Aufbereitungseinheit, die mindestens eine Aufreinigungseinheit enthält und in der Bestandteile im Wasser verändert, entfernt oder hinzugefügt werden.

Ein großer Teil der Weltbevölkerung wird mit nur unzureichend aufbereitetem Trinkwasser versorgt. Die schlechte mikrobiologische Qualität des Wassers führt zu zahlreichen Erkrankungen und Todesfällen. Aus diesem Grunde gibt es bereits Wasseraufbereitungsgeräte, die unter Zugabe von Ozon während der Aufbereitung aus solchen Wässern mikrobiologisch einwandfreies Wasser herstellen. Ein derartig aufbereitetes Wasser liefert einen Beitrag zur optimalen Gesundheitsvorsorge, indem es den menschlichen Organismus von Krankheitserregern schützt, die sich im ursprünglichen Trinkwasser oder in weniger gut aufbereitetem Trinkwasser befinden können.

Ein Maß für die Entkeimungsleistung eines mit Hilfe von Ozon arbeitenden Wasseraufbereitungsgerätes befindet sich beispielsweise in den "Guide Standard and Protocol for Testing Microbiological Water Purifiers" der United States Environmental Protection Agency in dem Report of Task Force, vorgelegt April 1986, verbessert April 1987. In diesen Testvorschriften ist festgelegt, innerhalb welcher Grenzen die Wasserwerte des mittels Ozon gereinigten Wassers liegen müssen. In dieser Vorschrift ist beispielsweise auch festgehalten, inwieweit die Anzahl der Keime im durch Ozon gereinigten Testwasser von dem Gerät reduziert werden müssen, um ein Gerät zu erhalten, das als mikrobiologisches Wasserreinigungsgerät allgemein anerkannt wird. Beispielsweise müssen dabei die Bakterien um 99,9999 % vom Ausgangswert reduziert werden (Seite 7 der Guide Standard).

Ozon wirkt sehr stark oxidierend und ist in der Lage, Bakterien, Viren und Einzeller in dem geforderten Umfang zu reduzieren. In Wässern, mit hohem TOC-Gehalt (Total Organic Carbon-Gehalt) und hoher Trübung bindet sich das Ozon auch an die Wasserinhaltsstoffe, z.B. Kohlenstoffverbindungen, Sulfatverbindungen etc., die oxidiert und ausgeflockt werden. Zur

Desinfektion steht somit bei den üblichen Wasseraufbereitungsgeräten oft nicht mehr genügend Ozon zur Verfügung. Ohne zusätzliche Maßnahmen ist daher eine wirksame Desinfektion nicht mehr möglich.

Unter einer diskontinuierlich bzw. portionsweise arbeitenden Aufbereitungseinheit versteht man, daß immer nur eine bestimmte Menge an Wasser im Gerät aufgereinigt wird. Nach dessen Aufreinigung kann dann eine neue Menge an Wasser zur Reinigung in das Gerät eingegeben werden und so weiter.

Aus der US-3,692,180 ist beispielsweise ein vorzugsweise für den Haushalt benutzbares diskontinuierlich arbeitendes Wasseraufreinigungsgerät bekannt, bei dem in einem Ozongenerator erzeugtes Ozon-Luft-Gemisch dem aufzureinigenden Wasser beigemischt wird. Die Beimischung in diesem Wasseraufreinigungsgerät erfolgt durch eine im Boden des Behälters ausgebildete Diffusor-Einrichtung, die vorzugsweise nach Art eines Sprudelsteins arbeitet. Dabei sind im Diffusorrohr viele kleine Öffnungen ausgebildet, an denen das Ozon-Luft-Gemisch perlatorartig nach oben durch das Wasser strömt. Dabei wird das Ozon im Wasser gelöst bzw. verteilt.

Damit neues Ozon-Luft-Gemisch nachströmen kann, durchdringt das überschüssige Ozon-Luft-Gemisch, das sich nicht mit dem Wasser verbunden hat und das sich an der Oberfläche des Wassers im Behälter ansammelt, eine an der Oberseite des Behälters ausgebildete Öffnung, in der eine Aufreinigungseinheit ausgebildet ist. Diese Aufreinigungseinheit bindet mittels vorzugsweise Aktivkohle das Ozon, so daß in die Atmosphäre nur noch ozonfreie Luft abgeführt wird. Im Boden des Behälters ist eine weitere Öffnung ausgebildet, in der eine weitere, aus Aktivkohle bestehende Aufreinigungseinheit eingesetzt ist. An die weitere Aufreinigungseinheit schließt sich eine Leitung an, an deren Ende ein Hahn zum Entnehmen des aufgereinigten Wassers ausgebildet ist.

Bei dieser Wasseraufbereitungsanlage wird das Ozon in der aus einem Aktivkohlefilter bestehenden weiteren Aufreinigungseinheit immer nur dann aus dem Wasser entfernt, wenn an der Entnahmestelle aufgereinigtes Wasser entnommen wird. Dies kann dazu führen, daß die Entnahmemenge an der Entnahmestelle pro Zeiteinheit verhältnismäßig gering ist und daß die geforderten Wasserwerte nach der Wasseraufbereitung nicht eingehalten werden. Bei älteren Aufreinigungseinheiten kann es auch vorkommen, daß das Wasser nicht optimal

aufgereinigt ist, weil immer noch geringe Mengen an Ozon, Kalk, Trübstoffe oder sonstige, das Wasser verunreinigende Elemente im Wasser vorhanden sind. Das Wasser kann sogar in der Entnahmeleitung stehen bleiben und kann unter Umständen neu verklumpen bzw. verschmutzen. Es wird nicht wieder mit Ozon behandelt.

Aus der US-5,207,993 ist weiterhin ein portionsweise arbeitendes Wasseraufreinigungsgerät, vorzugsweise ebenfalls für den häuslichen Bedarf, bekannt, bei dem über eine Pumpeinrichtung Wasser aus einem mit Wasser gefüllten Aufnahmebehälter bzw. Wasserreservoir gesaugt wird, dieses einem Jet-Mixer oder einer Injektionseinrichtung zugeführt wird und dort mit einem von einem Ozongenerator gelieferten Luft-Ozon-Gemisch vermischt wird. Das mit Ozon in dem Jet-Mixer angereicherte Wasser wird anschließend von der Pumpeinrichtung in einen weiteren Behälter gefördert, in dem das während der Beimischung des Luft-Ozon-Gemisches an das Wasser sich ergebende überschüssige Luft-Ozon-Gemisch aufgefangen und anschließend das Ozon mittels eines Ozonvernichters aus dem Ozon-Luft-Gemisch entfernt wird, indem es in Sauerstoff verwandelt wird. Die auf diese Weise vom Ozon befreite bzw. gereinigte Luft kann anschließend in die Atmosphäre entweichen.

Das im Behälter befindliche, mit Ozon angereicherte Wasser wird über einen Sensor kontrolliert, dessen Daten von einem Kontrollsystem abgefragt werden, welches seinerseits entsprechend dem gewünschten bzw. entsprechend dem im Gerät eingegebenen Ozon-Gehalt im Wasser die Pumpeinrichtung und den Ozongenerator derart steuert, daß entweder mehr oder weniger Ozon im nachfolgend zu reinigenden Wasser vorhanden ist. Das am Sensor vorbeifließende und durch die als Filter ausgebildete Aufreinigungseinheit strömende und noch mit Ozon angereicherte Wasser wird im Filter im wesentlichen vom Ozon befreit, weil dieser Filter vorzugsweise aus einem Aktivkohlefilter oder einem Katalysator besteht. Die für eine Keimtötung zur Verfügung stehende freie Ozonmenge ist bei diesem Verfahren begrenzt. Eine entsprechende Menge Wasser kommt jeweils nur ein Mal für eine bestimmte Zeit mit dem Ozon in Kontakt. Das fertig aufbereitete Wasser fließt schließlich in einen letzten Behälter, aus dem es zum Trinken oder zum sonstigen häuslichen Gebrauch entnommen werden kann. Die in den anfänglich beschriebenen "Guide Standards" festgelegten Anforderungen können von diesem Wasseraufreinigungsgerät nicht immer erfüllt werden.

Aus der US-5,422,043 ist ein Diffusor zum Verteilen von Gasblasen in einem Aufnahmetank bekannt, bei dem eine intensive Durchmischung von Wasser mit dem Gas nur schwer mög-

lich ist, da die Seitenbereiche des mit Wasser gefüllten Behälters nur schwer von den Gasblasen erreicht werden.

Aus der US-5,529,760 ist weiterhin ein nach dem Prinzip der Glimmentladung arbeitender Ozongenerator bekannt, der unter anderem auch für Wasseraufreinigungsgeräte geeignet sein kann.

Schließlich ist aus der EP-0 163 750 A1 eine Ozon-Trinkwasseraufbereitungsanlage als komplett vorgefertigtes Haushaltsgerät der eingangs beschriebenen Art bekannt; bei dem in einer Ringleitung ein den Ozongehalt im Wasser messender Ozonsensor, eine Pumpe, ein Dreiwegeventil und ein von einem Ozongenerator mit Ozon und von der Pumpe mit Wasser gespeiste, als Jet-Mixer arbeitende Injektionseinrichtung ausgebildet sind. Die Ringleitung ist an ihrem Auslaßende mit dem unteren Bereich der Aufnahmekammer eines Aufnahmetanks und an ihrem Einlaßende mit dem oberen Bereich der Aufnahmekammer des Aufnahmetanks verbunden. Die Aufnahmekammer weist einen Schwimmer auf, der, sobald der Wasserspiegel in der Aufnahmekammer um ein bestimmtes Maß gesunken ist, ein Ventil öffnet, so daß über eine am Haushaltsnetz angebundene Wasserleitung der Aufnahmetank wieder bis zu seinem maximalen Füllstand mit Wasser versorgt wird. An die Ringleitung schließt sich eine als Aktivkohlefilter ausgebildete Aufreinigungseinheit an, deren Ausgangsleitung zu einem Ventil führt, dessen Auslaß wiederum die Entnahmestelle des fertig aufgereinigten Wassers bildet.

Eine elektronische Steuereinheit steuert vorzugsweise die Pumpe; das Dreiwegeventil, das Ventil an der Entnahmestelle sowie den Ozongenerator in Abhängigkeit des Ozongehaltes im Wasser. Das aus der Aufnahmekammer kommende, noch nicht aufgereinigte Wasser durchläuft die Ringleitung so lange, bis die Steuereinrichtung vom Ozonsensor ein Signal darüber erhält, daß der Ozongehalt im Wasser ausreichend hoch ist. Ist dieser Punkt erreicht, öffnet das Dreiwegeventil in Richtung zum Entnahmeventil und gleichzeitig schaltet der Ozongenerator ab, damit nicht weiter Ozon in das Wasser eingebracht wird. Ein bestimmter Ozongehalt im Wasser gibt Aussage darüber, daß ausreichend viele Bakterien, Viren etc. abgetötet und Trübstoffe und sonstige Verunreinigungen gebunden sind, so daß durch Öffnung des Dreiwegeventils in Richtung zur Entnahmekammer ein zweiter Aufreinigungsprozeß eingeleitet werden kann, der darin besteht, daß dieses Wasser einen Aktivkohlefilter durchläuft, in dem die Verunreinigungen abgefangen und gleichzeitig das im Was-

ser befindliche Restozon entfernt wird. Das so aufbereitete Wasser kann dann an der Entnahmestelle in einen darunter sich befindenden Behälter abfließen und als Trinkwasser oder sonstwie im Haushalt verwendet werden. Bei dieser Wasseraufbereitungsanlage kann es dazu kommen, daß die in der eingangs genannten "Guide Standard" beschriebenen Vorschriften nicht immer ausreichend gut erfüllt werden, insbesondere dann, wenn bei hoher Trübstoffbelastung bzw. großer Verunreinigung des Wassers der Filter nicht mehr die anfallenden Schmutzmengen ausreichend herausfiltert.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein elektrisch betriebenes Haushaltsgerät zum diskontinuierlichen bzw. zum portionsweisen Aufreinigen von Wasser sowie ein Verfahren hierzu zu schaffen, das höchsten Anforderungen bzw. den strengsten Anforderungen oder Vorschriften genügt und insbesondere auch die für derartige Geräte vorgeschriebenen Wasserqualitäten in kürzester Zeit erreicht. Dabei soll das Gerät in seinem Aufbau kostengünstig, leicht reinigbar und gut handhabbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Haushaltsgerät gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 28 erreicht.

Durch die erfindungsgemäßen Merkmale des Patentanspruchs 1 befindet sich mindestens eine Aufreinigungseinheit der Aufbereitungseinheit in einer mit der Aufnahmekammer verbundenen Ringleitung. Bei der Erfindung kommt es also zunächst nicht darauf an, auf welche Weise, in welcher Zeit und mit welchem Verfahren Ozon dem Wasser beigemischt wird, wichtig ist nur, daß, sobald der Ozongehalt im Wasser ausreichend hoch ist, dieses einer Ringleitung zugeführt wird und so lange in dieser Ringleitung bei Durchfluß durch mindestens eine Aufreinigungseinheit zirkuliert, bis die Aufreinigung des Wassers einen erforderlichen Wert erreicht hat. Dieser Wert muß nicht unbedingt durch einen Sensor gemessen werden, es genügt auch, für diese Zirkulation eine bestimmte Zeit am Gerät einzustellen, die in Abhängigkeit der Qualität des aufzureinigenden Wassers vorgewählt oder durch eine elektronische Steuereinrichtung in Abhängigkeit der eingegebenen Wassermenge und Wasserqualität automatisch eingestellt wird. Die Abhängigkeit der Zirkulationsdauer in dieser Ringleitung kann aber auch von einem mit einer Steuereinrichtung verbundenen Ozonsensor ausgehen, über den die Zeit ermittelt wird, bis das Wasser ausreichend mit Ozon angereichert war. Je schmutziger nämlich Wasser ist, desto länger dauert auch die Anreicherung

des Wassers mit Ozon. Dies ist dann wiederum der Maßstab dafür, wie lange das ozonisierte Wasser in der Ringleitung durch die Aufreinigungseinheit strömen muß, um das Wasser weiter aufzureinigen.

Anstelle eines zusätzlichen Sensors kann aber auch der ohnehin zum Beimischen von Ozon im Wasser erforderliche Ozonsensor auch zur Messung des aufzubereitenden Wassers in der Ringleitung Verwendung finden, in dem er so eingesetzt wird, daß er in verschiedenen Leitungen verschiedene Wasserqualitäten messen kann. Durch das erfindungsgemäße Haushaltsgerät können die Mikroorganismen, die Bakterien, die Trübung und Färbung etc. auch bei einem hohen Trübstoffgehalt auf das gemäß den Vorschriften gewünschte Maß reduziert werden. Unerwünschte Wasserinhaltsstoffe, wie z.B. Pestizide können herausgefiltert sowie unerwünschter Geruch und Geschmack dem Wasser genommen werden. Und dies insbesondere durch das mehrmalige Hindurchleiten des Wassers durch die Aufreinigungseinheit, was so lange erfolgt, bis die gewünschten Werte erreicht sind.

Durch die Ringleitung werden Nachteile bestehender Wasseraufbereitungssysteme vermieden, insbesondere hoch belastetes, also trübes und/oder verschmutztes Wasser können mit der Erfindung problemlos in kürzester Zeit aufgereinigt werden. Durch die Ringleitung werden alle im Wasser feinverteilten, suspendierten Feststoffteilchen, die an sich nicht zur Agglomeration und Sedimentation neigen, nachfolgend als Trübstoffe bezeichnet, effektiv beseitigt. Diese die Entkeimung behindernden Wasserinhaltsstoffe werden zunächst mittels der Ozonanreicherung des Wassers oxidiert (zweite Ringleitung), dann ausgeflockt und anschließend aus dem Wasser über die (erste) Ringleitung und die Aufreinigungseinheit entfernt. Anschließend wird noch der Rest Ozon im Wasser wieder aus diesem entfernt.

Der Nachteil herkömmlicher Ozon-Wasseraufbereitungsanlagen, nämlich daß sich das Ozon an die Trübstoffe bindet und somit nicht mehr zur Entkeimung zur Verfügung steht, wird beim erfindungsgemäßen Konzept als Vorteil genutzt. Im ersten Aufbereitungsschritt (Anspruch 7) wird nämlich gezielt das Ozon nicht nur zur Reinigung sondern auch als Flockungsmittel verwendet. Kleine Trübstoffe bilden unter Einfluß von Ozon Trübstoffkeime, um die herum sich clusterartig weitere Trübstoffe anlagern bzw. anreichern. Diese vergrößerten Trübstoffklumpen oder Trübstoffcluster werden erst im zweiten Aufbereitungsschritt (Anspruch 1), wenn sie groß genug und damit leicht ausfilterbar oder absetzbar sind, durch die Aufreinigungseinheit in der Ringleitung entfernt. Würden die Trübstoffe gleich mit ausgefil-

tert, so könnten diese nicht mehr als Keime für Cluster dienen, so daß der Filtervorgang weniger effizient ablief. Durch die Eliminierung der Trübstoffe im zweiten, sich immer wieder wiederholenden Aufbereitungs- bzw. Verfahrensschritt bringt die Entkeimungs- bzw. Reinigungswirkung die gewünschte Leistung im Wasser und das Wasser kann nach der Aufbereitungseinheit an einer Entnahmestelle entnommen werden.

Es ist aber auch durchaus denkbar, wenn der erste und zweite Verfahrensschritt nicht ausgereicht hat, nochmals diese beiden Verfahrensschritte erfindungsgemäß zu wiederholen, so daß in einem dritten Verfahrensschritt das bereits von Trübstoffen vorgereinigte Wasser weiter dem Zirkulationskreislauf und einer Ozonisierung unterworfen wird. Nun wirkt das Ozon sehr effizient, um die verbliebenen Bakterien, Viren und Einzeller gänzlich zu neutralisieren und störende Geschmacks- und Geruchsstoffe zu entfernen. Sobald auch hier der Ozongehalt im Wasser wiederum einen bestimmten Wert erreicht hat, was durch einen entsprechenden Sensor oder eine vorgegebene Zykluszeit erreicht wird, wird eine Ventileinheit oder auch eine Pumpe angesteuert, so daß das ozonisierte und aufgereinigte Wasser wieder der ersten Aufreinigungseinheit der Aufbereitungseinheit zugeführt wird, wo letztendlich die restlichen Trübstoffe entfernt werden. Auf diese Weise kann das Wasser von Bakterien, Viren und sonstigen Schadstoffen derart hoch befreit werden, daß praktisch die Wasserqualität des aufbereiteten Wassers jegliche Vorschrift erfüllen kann. Die erste beschriebene Verfahrensweise führt aber zu gleichguten Ergebnissen, da das Wasser immer so lange in der Ringleitung zirkuliert und aufgereinigt wird, bis die erforderlichen Grenzwerte erreicht sind.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 2 ist der Aufnahmetank als Durchflußkammer in der Ringleitung ausgebildet, d.h., er funktioniert primär als Art einer Rohrleitung und Speicher und sekundär als Mischeinrichtung zum Anreichern des Wassers mittels Ozon. Bei dieser Variante wird der Aufnahmetank immer vom Wasser durchflossen, solange aufgereinigt wird. Bei dieser Ausführung wird immer eine erste und zweite Ringleitung (Ansprüche 1 und 5) mit vorzugsweise nur einer Pumpe und einem Ozonsensor benötigt, was das Gerät in seiner Funktionsweise und Aufreinigungsqualität besonders hervorhebt.

In einer anderen Variante entsprechend nur Anspruch 1 wird die Ozonanreicherung des Wassers, also der erste Verfahrensschritt nur mit Hilfe der Injektionseinrichtung und dem Aufnahmetank getätigt, wobei hierbei das mit Ozon anzureichernde Wasser zunächst im

Tank so lange verbleibt, bis ausreichend viel Ozon im Wasser enthalten ist. Bei dieser Variante wird erst dann, wenn der zweite Verfahrensschritt eingeleitet wird, das Wasser dem Aufnahmetank entnommen und über die Ringleitung der Aufbereitungseinheit zugeführt, von wo es dann anschließend wieder zurück zum Tank gelangt. Hierbei muß am Ausgang des Aufnahmetanks eine Ventileinheit ausgebildet sein und die Injektionseinrichtung muß unabhängig von der Pumpe von einer weiteren Pumpe betrieben werden.

So wird nach den Merkmalen des Patentanspruchs 3 in Weiterbildung der Erfindung ein Förderungssystem geschaffen, das ausschließlich mit einer elektrisch angetriebenen Luftpumpe arbeitet, deren kleinerer Luftstrom einerseits durch den Ozongenerator zur Anreicherung der Luft mit Ozon geblasen wird, welche dann in den Jet-Mixer zur Anreicherung des Wassers mit Ozon gefördert wird und deren erheblich größerer Luftstrom andererseits zum Antreiben einer luftangetriebenen Wasserpumpe dient, die das Wasser in der Ringleitung in Strömung versetzt, damit das Wasser die Aufreinigungseinheit durchdringen kann.

Gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 4 ist es aber auch denkbar, eine elektrisch angetriebene Wasserpumpe und eine elektrisch angetriebene Luftpumpe zu verwenden, wobei die Wasserpumpe das Wasser in der Ringleitung zirkulieren läßt und die Luftpumpe sowohl den Ozongenerator wie die Injektionseinrichtung bzw. den Jet-Mixer mit Luft versorgt. Bei dieser Anordnung können besonders hohe Drücke und daher eine besonders intensive Vermischung des Ozons mit dem Wasser unabhängig von der Wasserförderung erreicht werden.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 5 weist das Haushaltsgerät zwei unabhängig voneinander arbeitende Ringleitungen mit je einer Wasserförderpumpe auf. Hierdurch können Ventileinheiten eingespart werden, da das Zu- oder Abschalten die jeweilige Wasserförderpumpe übernimmt. Die beiden Wasserförderpumpen können unterschiedliche Leistungen aufweisen und können so besser an die einzelnen Ringleitungen (Strömungswiderstände) angepaßt werden. Auch werden die Injektionseinrichtung, der Ozonfilter und der Lufttrockner beim zweiten Verfahrensschritt nicht in Anspruch genommen und daher geschont.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 6 wird eine weitere Variante eines Haushaltsgerätes beansprucht, bei der die Aufnahmekammer, deren Ausgangsleitung, die Pumpe und die Ausgangsleitung der Pumpe sowohl Teil einer ersten wie Teil einer zweiten Ringleitung

bilden; erst in der Ausgangsleitung hinter der Pumpe teilt sich die Leitung in einen ersten Teil der ersten wie in einen zweiten Teil der zweiten Ringleitung, wobei entweder in einer oder in beiden Leitungen ein Ventil oder aber auch am Knotenpunkt ein Dreiwegeventil ausgebildet ist. Bei dieser Lösung ist nur eine Pumpe für zwei Wasserkreisläufe erforderlich, nämlich dem Wasserkreislauf für die Ozonanreicherung und dem Wasserkreislauf für die anschließende Aufreinigung des Wassers ohne Ozonanreicherung. Die Injektionseinrichtung wird hier nur während der Ozonanreicherung, also beim ersten Verfahrensschritt betrieben. Danach wird auf die zweite Ringleitung umgeschaltet.

Gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 7 bilden die Wasserförderpumpe, die Aufnahmekammer und die Injektionseinrichtung Teil der Ringleitung. Durch diese Anordnung wird nur eine elektrisch angetriebene Arbeitsmaschine, nämlich eine Wasserpumpe benötigt, die nicht nur das Wasser in der Ringleitung zirkulieren läßt, sondern durch deren Wasserströmung auch der Jet-Mixer betrieben wird, der ozonhaltige Luft aus dem Ozongenerator ansaugt und diese beim Aufeinandertreffen mit dem Wasser intensiv vermischt. Gemäß den Merkmalen des Patentanspruch 7 weist das nach dem Zirkulationsprinzip arbeitende Haushaltsgerät zusätzlich zur Ringleitung eine Bypassleitung auf, die das Wasser an der Aufbereitungseinheit vorbeiführt, ohne diese zu kontaktieren, wobei zumindest eine erste Ventileinheit entweder in der Bypassleitung oder in der Ringleitung ausgebildet ist. Bei Benutzung der Bypassleitung wird eine zweite Ringleitung gebildet, die von und wieder zu der Mischkammer bzw. dem Gefäß führt. Eine zweite Wasserförderpumpe ist also hier nicht nötig. Dies spart Kosten und vereinfacht das Haushaltsgerät.

Durch diese erfindungsgemäße Weiterbildung wird ein Haushaltsgerät geschaffen, bei dem im ersten Verfahrensschritt bei der Anreicherung des Wassers mit Ozon ein Teil der Ringleitung genutzt wird, der mit der Bypassleitung einen zweiten Wasserkreislauf bildet, ohne daß dabei die Aufbereitungseinheit vom Wasser nennenswert durchströmt wird. Dieser Wasserkreislauf erfolgt in der zweiten Ringleitung, an die wiederum die Wasserförderpumpe, die Aufnahmekammer und die Injektionseinrichtung, nicht aber die Aufreinigungseinrichtung angeschlossen sind. Durch die Weiterbildung der Erfindung wird also erstmals ein Haushaltsgerät geschaffen, das mit nur einem einzigen Wasserreservoir bzw. Aufnahmetank auskommt, dessen Wasserinhalt zunächst ungereinigt, dann teilweise aufgereinigt und letztendlich fertig aufgereinigt ist.

Gleichzeitig dient der Aufnahmetank als Wasserspeicher und Entnahmestelle. Diese Anordnung ist einzig und allein dadurch möglich, daß die Anlage aus zwei Ringleitungen besteht, wobei in der zweiten Ringleitung dem Wasser Ozon beigemischt wird, der Mischkammer und anschließend wiederum der Injektionseinrichtung zugeführt wird, und dies so lange, bis das Wasser ausreichend mit Ozon durchsetzt ist. Durch Steuerung einer Ventileinheit wird dann das Wasser über die erste Ringleitung an der Bypassleitung vorbei in die Aufreinigungseinheit gefördert, um das Wasser von Trübstoffen und sonstigen Sedimenten sowie von Keimen zu befreien. Das Wasser wird dann über die Ringleitung zurück zur Injektionseinrichtung geführt, in der dann aber kein Ozon mehr beigemischt wird, da der Ozongenerator beim Umschalten von der zweiten zur ersten Ringleitung abgeschaltet wurde. Dabei bildet ein Teil der ersten Ringleitung auch einen Teil der zweiten Ringleitung. Dies ist wichtig, damit die einzige das Wasser fördernde Pumpe das Wasser in beiden Ringleitungen zirkulieren lassen kann und gleichzeitig auch die Injektionseinrichtung hierdurch angetrieben wird. Dazu muß die Pumpe und die Injektionseinrichtung in Strömungsrichtung vor der Bypassleitung in der Ringleitung ausgebildet sein.

Um das Wasser ausreichend mit Ozon zu vermischen und um gleichzeitig eine separat angetriebene Ansaug- bzw. eine die Luft fördernde Pumpeinrichtung zu vermeiden, die das vom Ozongenerator erzeugte Ozon in die Injektionseinrichtung pumpt, sind die Merkmale des Patentanspruchs 8 vorgesehen. Dabei treibt eine ohnehin im System vorhandene Wasserpumpe eine Wasserstrahlpumpe an, die nicht nur ausreichend gut das Luft-Ozon-Gemisch mit dem Wasser vermischt, sondern die auch ein ausreichend großes Vakuum, wenn Wasser in ausreichender Geschwindigkeit die Wasserstrahlpumpe durchströmt, fördert. Auf diese Weise wird über einen vorzugsweise rohrförmigen oder plattenähnlichen Ozongenerator Luft angesaugt, dort mit Ozon angereichert und über eine Gasleitung dem Luftanschluß der Wasserstrahlpumpe zugeführt, die dieses Gemisch mit dem Wasser in der Mischkammer intensiv vermischt. Dieser Vorgang läuft in der zweiten Ringleitung so lange ab, bis ausreichend Ozon im Wasser gelöst ist und somit alle Bakterien, Viren getötet und sonstige Trübstoffe in Trübstoffklumpen gebunden sind, die dann anschließend in einem zweiten Verfahrensschritt der Aufreinigungseinheit zugeführt werden.

Durch Aktivierung der ersten oder zweiten Ringleitung kann die Ventileinheit in der Bypassleitung oder in der Ringleitung ausgebildet sein (Anspruch 9). Bei Vorhandensein nur einer Ventileinheit muß allerdings die Aufreinigungseinheit oder die erste Ringleitung dem Durch-

fluß des Wassers einen derartigen Fließwiderstand entgegenhalten, daß, wenn die Ventileinheit in der Bypassleitung ausgebildet ist, und diese geöffnet wird, der größte Anteil des Wassers durch die Bypassleitung, also in der zweiten Ringleitung verläuft und wenn diese Ventileinheit in der Bypassleitung verschlossen bzw. gedrosselt wird, das Wasser überwiegend durch die Aufbereitungseinheit strömt. Ist bei einer zweiten Variante beispielsweise die Ventileinheit in der ersten Ringleitung, also in Strömungsrichtung vor der Aufbereitungseinheit ausgebildet, so fließt das Wasser bei geschlossener oder gedrosselter Ventileinheit ganz bzw. überwiegend durch die Bypassleitung und somit durch die zweite Ringleitung. Wird hingegen die Ventileinheit geöffnet, dann fließt das Wasser überwiegend oder ganz durch die Aufbereitungseinheit. Um diese Wirkung bei dieser Variante zu erzielen, muß der Strömungswiderstand in der Bypassleitung größer sein als der Strömungswiderstand durch die Aufbereitungseinheit, damit dieser Effekt überhaupt eintreten kann.

Eine klare und sichere Fließverteilung wird allerdings durch die Merkmale des Patentanspruchs 10 erreicht, indem sowohl in der Bypassleitung wie in der Ringleitung eine Ventileinheit ausgebildet ist. Die erste Ringleitung und die Bypassleitung können durch ein Dreiwegeventil angesteuert werden (Anspruch 11). Wie bereits oben erwähnt, können die Ventileinheiten auch von Drosselventilen gebildet werden. Allerdings müssen diese dann so ausgewählt werden, daß je nach Verfahrensschritt entweder die Bypassleitung oder die Ringleitung die dominierende Leitung ist. Selbstverständlich ist auch eine Kombination von einem Drosselventil und einem völlig verschließbarem Ventil denkbar.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 12 bildet die Aufnahmekammer gleichzeitig einen Teil der Mischkammer, d.h., das aus der Wasserstrahlpumpe bereits vorgemischte Wasser-Ozon-Gemisch strahlt oder planscht derartig heftig in das in der Aufnahmekammer befindliche Wasser ein, daß sich auch dort noch die feinen Luft-Ozon-Bläschen fast gänzlich im Wasser auflösen können, also das Wasser letztendlich mit Ozon noch besser angereichert wird. Eine derartige, intensive Durchmischung erlaubt geringere Mischzeiten und verkürzt den Aufreinigungsprozeß des Wassers.

Der Aufnahmetank bildet mit seiner Aufnahmekammer ein das Wasser aufnehmendes Reservoir, das ausreicht, eine ausreichende Menge von Trinkwasser zur Verwendung im Haushalt aufnehmen zu können, d.h., die aufbereitete Wassermenge soll mindestens etwa so groß sein, daß nicht nur eine Tasse Kaffee oder Tee oder nur eine Tasse Trinkwasser,

sondern auch größere Mengen erzeugt werden können, damit das Gerät nicht dauernd wieder eingeschaltet werden muß. Vorzugsweise sollte das Volumen der Aufnahmekammer im Bereich von 0,5 bis 5 Liter, vorzugsweise bei 2 Liter, liegen.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 13 kann besonders leicht Wasser in die Aufnahmekammer eingegeben bzw. Wasser ihr entnommen werden, ohne daß zusätzliche Entnahmemittel erforderlich sind. Die an der Oberseite des Aufnahmetanks ausgebildete Öffnung dient also einerseits für die Befestigung der Injektionseinrichtung und andererseits zum Entleeren, Befüllen und Verschließen des Tanks.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 14 wird die Vermischung des Ozons mit dem Wasser noch verbessert, indem das aus der Wasserstrahlpumpe austretende Wasser von oben her auf die Oberfläche des in der Aufnahmekammer aufgenommenen Wassers schlagartig auftrifft, so daß dabei das Wasser besonders intensiv aufgewirbelt und mit Ozon vermischt wird.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 15 ist die Wasserförderpumpe vorzugsweise am Ausgang der Aufnahmekammer und vor dem Abzweig der Bypassleitung in der ersten (Aufreinigungsverfahren) bzw. in der zweiten (Ozonanreicherungsverfahren) Ringleitung ausgebildet. Es ist aber auch denkbar, die Pumpe vor der Injektionseinrichtung hinter der Bypassleitung in der ersten bzw. zweiten Ringleitung anzuordnen. Auch wäre es denkbar, die Pumpe auch noch an anderen Stellen im System einzusetzen, es müßten dann allerdings zusätzlich noch mehrere Ventile mit Verbindungsleitungen geschaffen werden, die entweder die erste oder die zweite Ringleitung aktivieren, um zum gleichen Aufreinigungsprozeß zu gelangen.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 16 wird aufgrund der Ausbildung von einer Ventileinheit in der Bypassleitung und einer Ventileinheit in der Ringleitung eine Zwangssteuerung nötig, wenn die Wasseraufbereitungsanlage besonders wirkungsvoll und in kürzester Zeit mit besten Ergebnissen aufwarten soll. Dies besagt, daß, wenn einerseits das Wasser mit Ozon angereichert wird, der Ozongenerator eingeschaltet ist, das Ventil zur Aufbereitungseinheit hin geschlossen und das Ventil zum Bypass geöffnet ist und daß, wenn andererseits das Wasser durch die Aufbereitungseinheit fließen soll, das Ventil zur Aufbereitungseinheit hin geöffnet, das Ventil zum Bypass geschlossen und dabei auch der Ozonge-

nerator abgeschaltet ist. Dies ist insbesondere dann notwendig, wenn, wie dies die Erfindung zeigt, die Ozonbeimischung in einer zweiten Ringleitung und die nachträgliche Aufreinigung in einer ersten Ringleitung so lange erfolgt, bis die erforderlichen Wasserwerte erreicht sind, d.h., da die Aufnahmekammer sowohl zur Aufnahme von ungereinigtem Wasser, zum Beimischen von Ozon, als auch am Schluß zur Aufnahme von ozonfreiem, gereinigtem Wasser dient, muß im zweiten Verfahrensschritt, also beim Aufreinigen des Wassers, der Ozongenerator unbedingt abgeschaltet oder der Weg zur Injektionseinrichtung versperrt werden.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 17 sind in der Aufbereitungseinheit mehrere Aufreinigungseinheiten ausgebildet, d.h., nachdem in einer ersten Aufreinigungseinheit das Wasser von Trübstoffen, Sedimenten und sonstigen Verunreinigungen befreit wurde, wird dieses Wasser dann anschließend einem Aktivkohlefilter oder einem katalytisch arbeitenden Filter zugeführt, der dem Wasser wieder das Ozon entzieht, damit kein Ozon - der Vorschriften und insbesondere auch der Umwelt wegen - in die Atmosphäre gelangt (Anspruch 20).

Gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 18 ist in der ersten Ringleitung hinter der Aufbereitungseinheit eine dritte Ventileinheit ausgebildet, die dafür sorgt, daß die Aufbereitungseinheit gänzlich abgesperrt wird, damit auch ausgangsseitig kein Wasser in die Aufbereitungseinheit gelangen kann. Diese dritte Ventileinheit kooperiert immer automatisch mit der am Eingang der Aufbereitungseinheit ausgebildeten ersten Ventileinheit, d.h., entweder sind beide Ventile offen oder beide Ventile geschlossen.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 19 läßt sich die erste Aufreinigungseinheit besonders einfach ausbilden, indem sie mit die größeren Partikel aus dem Wasser herausfilternden Filtermaterialien gefüllt ist.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 21 befindet sich in der ersten oder zweiten Ringleitung eine fünfte Aufreinigungseinheit, die den Kalk im Wasser entfernt. Vorzugsweise ist sie in der Aufbereitungseinheit zwischen der ersten und zweiten Aufreinigungseinheit ausgebildet, da sie dort am wirkungsvollsten eingesetzt werden kann. Auch diese fünfte Aufreinigungseinheit kann alternativ in einer weiteren Bypassleitung liegen und mit einer eingangs- und ausgangsseitigen Ventileinheit versehen sein, damit dies nur dann zugeschaltet

wird, wenn auch das aufzureinigende Wasser über die Maßen hohen Kalk enthält (Anspruch 22). Dies schont die Aufbereitungseinheit und nutzt sie nur dann, wenn dies wirklich erforderlich ist. Um den Kalkgehalt des jeweiligen Wassers zu bestimmen und dann, wenn er zu hoch ist, das Wasser durch die fünfte Aufreinigungseinheit zu schicken, kann ein Sensor vorgesehen sein, der dann automatisch veranlaßt, die Öffnung des Ventils zur fünften Aufreinigungseinheit freizugeben.

Durch die Einbringung einer sechsten Aufreinigungseinheit gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 23 können dem Wasser, je nachdem welche Inhaltsstoffe die sechste Aufreinigungseinheit besitzt, Zusatzstoffe, wie Mineralien, Geschmacksstoffe oder sonstige das Wasser aufpolierende Stoffe beigegeben werden, um das Trinkwasser personengerecht entsprechend zu korrigieren bzw. zu verbessern. Es ist auch durchaus denkbar, mittels einer derartigen, mit Sirup versehenen Zusatzstoffeinheit das Trinkwasser sogar in eine Art Limonade zu verwandeln. Diese sechste Aufreinigungs- bzw. Zusatzstoffeinheit ist dabei wiederum in einer weiteren Bypassleitung der ersten oder zweiten Ringleitung zugeordnet, und wird je nach Bedarf über am Ein- und Ausgang ausgebildete Ventileinheiten derart automatisch oder von Hand halbautomatisch oder ganz gesteuert, daß erst am Schluß der Aufbereitung des Wassers die Zusatzstoffe diesem beigegeben werden.

Um die Wasseraufreinigungsanlage vollautomatisch betreiben zu können, sind die Merkmale des Patentanspruchs 24 vorgesehen. Dabei steuert bzw. regelt die elektronische Steuerung die Pumpe, den Ozongenerator, die Ventileinheiten, und sonstige elektronische Überwachungseinrichtungen, die für den Aufreinigungsprozeß benötigt werden. Der gesamte Aufreinigungsprozeß und insbesondere auch die Medien, die wieder an die Atmosphäre abgegeben werden, können über Sensoren kontrolliert werden und, sobald Unregelmäßigkeiten auftreten, kann das Gerät abgeschaltet werden. Dies ist insbesondere bei einem mit Ozon arbeitenden Gerät erforderlich, da auf gar keinen Fall Ozon in die Umwelt gelangen sollte. Auch kann das aufzureinigende Wasser über verschiedene Sensoren überwacht werden, damit erst gar nicht ozonhaltiges Wasser aber auch nicht unzulässige Wasserqualitäten dem Verbraucher zugänglich werden. Letztendlich kann jede im Gerät ausgebildete Aufreinigungseinheit mit einem Sensor versehen sein, der seine Daten der elektronischen Steuerung übermittelt und die dann diese Daten derart verarbeitet, daß bei unzulässigen Werten das Gerät abgeschaltet bzw. der Aufreinigungsprozeß entsprechend den Daten korrigiert wird, so daß anschließend wieder zulässige Wasserwerte produziert werden.

Gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 25 werden als elektronische Schaltung ein oder zwei Mikroprozessoren verwendet, die die Überwachung und die Steuerung übernehmen. Vorzugsweise ist nach den Merkmalen des Patentanspruchs 26 der den Ozongehalt im Wasser bestimmende Ozonsensor in die Ausgangsleitung hinter dem Aufnahmetank integriert und dort entweder vor oder nach der Pumpe, also in der ersten Ringleitung, angeordnet. Diese Anordnung ist insbesondere deshalb sinnvoll, da das Wasser an dieser Stelle bei jedem Kreislauf vorbeifließen muß, so daß der Ozongehalt im Wasser an dieser Stelle zu jeder Zeit während der einzelnen Verfahrensschritte gemessen werden kann. Es gibt Ozonsensoren, die das durch das Ozon im Wasser hervorgerufene elektrochemische Potential auswerten. Es gibt auch Ozonsensoren, die spektroskopisch arbeiten, d.h., da Ozon UV-Licht bei einer bestimmten Wellenlänge absorbiert, kann man diese spektroskopisch messen. Es sind aber auch durchaus noch andere Ozonsensoren anwendbar, wichtig ist nur, daß diese eine Aussage über den Ozongehalt im Wasser letztendlich machen können, die dann in elektronische Signale umgesetzt und der elektronischen Schaltung bzw. dem Mikroprozessor zugeführt werden können. Diese Daten werden dann entsprechend vom Gerät verarbeitet, ausgewertet und geben schließlich auf die einzelnen Komponenten entsprechende Signale ab, wodurch der Aufreinigungsprozeß vollautomatisch oder auch teilautomatisch im Gerät gesteuert wird.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 27 ist es auch vorteilhaft, einen die Trübstoffe im Wasser ermittelnden Trübstoffsensor einzusetzen, der vorzugsweise am Ausgang der Aufbereitungseinheit ausgebildet ist und dessen Daten ebenfalls der elektronischen Schaltung zugehen, von der dann letztendlich ermittelt wird, wann der Aufreinigungsprozeß in der ersten Ringleitung beendet wird.

In einer zweiten Erfindung wird ein Verfahren zum diskontinuierlichen bzw. zum portionsweisen Aufreinigen von Wasser geschaffen, das im wesentlichen aus zwei Verfahrensschritten besteht, nämlich einem ersten Verfahrensschritt, in dem das Wasser mit Ozon so lange angereichert wird, bis der Ozongehalt im Wasser ausreichend hoch ist, was nichts anderes besagen soll, als daß, wenn der Ozongehalt im Wasser ausreichend hoch ist, die ein Maßstab dafür ist, daß auch die Bakterien, Viren, Einzeller und sonstige Lebewesen ausreichend abgetötet sind und gleichzeitig die Verunreinigungen Trübstoffkeime gebildet haben, um die herum sich clusterartig praktisch alle im Wasser befindliche Trübstoffe angelagert haben.

Dieser erste Verfahrensschritt läuft so lange, bis der Ozonsensor ausreichende Werte ermittelt.

Erst dann beginnt der zweite, erfindungsgemäße Verfahrensschritt, indem das so aufbereitete Wasser mindestens einer Aufreinigungseinheit der Aufbereitungseinheit zugeführt wird, wo die im Wasser befindlichen oder sich beim ersten Verfahrensschritt gebildeten Trübstoffe entfernt werden. Auch dieser Vorgang läuft so lange, bis die entsprechend den Vorschriften angegebene Minimalmenge erreicht ist. Dieser Vorgang kann entweder zeitabhängig sein, d.h., das Gerät läuft so lange, wie es bei einer ungünstigsten Wasserqualität laufen würde. Dies hat natürlich den Nachteil, daß das Gerät, wenn beispielsweise das Wasser nicht so verschmutzt ist, oft länger läuft, obwohl die erforderlichen Wasserwerte bereits längst erreicht sind. Um dies zu vermeiden, kann man einen Trübstoffsensor einsetzen, der, sobald der gewünschte Wert erreicht ist, einen Impuls an die elektronische Steuereinrichtung abgibt. Aufgrund dieses neuartigen Verfahrens werden immer Wasserwerte erreicht, die den Normen über alle Maße entsprechen, d.h., das Wasser zirkuliert so lange, bis eben diese hohen Anforderungswerte erreicht sind.

Um Wasser portionsweise aufzureinigen zu können, dient der Aufnahmetank, der in die Ringleitungen integriert ist. Bei diesem Verfahren steht also nur ein einziger Aufnahmetank als Gefäß zur Aufnahme von schmutzigem Wasser und als Gefäß zur Aufnahme des ozonisierten Wassers sowie als Gefäß zur Aufnahme des letztendlich aufgereinigten Wassers zur Verfügung. Dies ist nur deshalb möglich, weil beide Verfahrensschritte in Wasserkreisläufen über eine erste und zweite Ringleitung verlaufen, die immer wieder zum Aufnahmetank zurückführen. Hierdurch ergibt sich eine besonders einfache und kostengünstige Lösung, da zusätzliche Tanks zur Zwischenlagerung von Wasser vermieden werden. Dieses Verfahren bezieht sich insbesondere auf die verschiedenen Ausführungsformen der Haushaltsgeräte gemäß den Merkmalen der Patentansprüche 5, 6 oder 7.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Anlagen (Ansprüche 5, 6 oder 7) besteht auch darin, daß der mit schmutzigem Wasser gefüllte Tank nach dem Aufreinigungsverfahren auch selbst wieder durch das gereinigte Wasser gereinigt wird, da das Wasser beim Aufreinigen immer wieder den Aufnahmetank durchströmt und an der Wand hängengebliebene Schmutzteile mitnimmt und sie dem Reinigungsprozeß unterzieht. Auf diese Weise ist eine Reinigung des Aufnahmetanks nicht mehr nötig. Dies gilt auch für alle Leitungen und Bau-

teile, die an den Wasserkreislauf angeschlossen sind, da diese Bauteile immer wieder auch durch das in seiner Aufreinigungsqualität immer besser werdende Wasser gespült werden.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 29 schließt sich an die erste Aufreinigungseinheit eine zweite Aufreinigungseinheit an, wobei in der ersten Aufreinigungseinheit die Trübstoffe herausgefiltert und in der zweiten Aufreinigungseinheit das im Wasser befindliche Restozon entfernt wird, damit dieses nicht später bei dem im Aufnahmetank befindlichen und fertig aufgereinigten Wasser in die Atmosphäre entweichen kann. Auch bei diesem Aufreinigungsprozeß zirkuliert das Wasser so lange, bis kein Restozon mehr im Wasser ist, was ebenfalls über den am Ausgang des Aufnahmetanks ausgebildeten Ozonsensor ermittelt wird. Zur Vermeidung des Gebrauchs eines Trübstoffensors sollte die erste Aufreinigungseinheit so auf die Menge des pro Zyklus aufzubereitenden Wassers abgestimmt sein, daß, wenn der Ozonsensor im zweiten Verfahrensschritt praktisch keinen Restgehalt des Ozons im Wasser mehr ermittelt, auch die Aufreinigung in der ersten Aufreinigungseinheit mit Sicherheit bereits abgeschlossen sein muß. Dies erspart unnötige zusätzliche Sensoren und Kontroll- bzw. Steuereinrichtungen.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 30 wird zusätzlich zur ersten Ringleitung eine zweite Ringleitung mit einem zweiten Wasserkreislauf geschaffen, die aus einer Bypassleitung besteht, welche mit Abschnitten der ersten Ringleitung, die direkt vom und zum Gefäß führen, eine zweite Ringleitung bilden, in der der erste Verfahrensschritt durchgeführt wird, d.h., in diesem ersten Verfahrensschritt wird das schmutzige Wasser zunächst mit Ozon angereichert. Aus diesem Grunde ist die Pumpe am Ausgang des Aufnahmetanks bzw. des Gefäßes vor dem Abzweig der Bypassleitung ausgebildet, damit sowohl die erste wie die zweite Ringleitung von Wasser durchströmt werden kann, ohne daß eine zweite Pumpe erforderlich wäre. Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 30 wird also ein Verfahren beschrieben, bei dem die Aufbereitungseinheit über eine Bypassleitung umgangen wird und somit mit den vom und zum Aufnahmetank führenden Leitungen und dem Aufnahmetank selbst eine zweite Ringleitung bildet, wenn die erste Ringleitung hinter der Bypassleitung durch eine Ventileinheit verschlossen bzw. gedrosselt wird. Wird gedrosselt, so muß zumindest soviel Wasser an der Ventileinheit zurückgehalten werden, daß ein großer Teil über die Bypassleitung fließt. Besser und wirkungsvoller ist jedoch, die Ventileinheit gänzlich abzuschließen, so daß nur noch über den Bypass, also in der zweiten Ringleitung Wasser, fließt. Bei diesem ersten Verfahrensschritt wird ein Beimischen von Ozon zum Wasser in der

Mischkammer ermöglicht, was in der Aufnahmekammer des Aufnahmetanks erfolgt. Das abfließende Wasser wird über die Ausgangsleitung des Aufnahmetanks durch die Pumpe in die Bypassleitung, wieder zurück in die Injektionseinrichtung und von dort wieder in den Aufnahmetank gepumpt. Dieser erste Verfahrensschritt wird so lange durchgeführt, bis der an der Ausgangsleitung der Aufnahmekammer ausgebildete Sensor ausreichend hohen Ozongehalt im Wasser ermittelt. Der Ozonsensor kann aber auch im Aufnahmetank, in der Injektionseinrichtung oder am Zulauf zur Injektionseinrichtung ausgebildet sein, wichtig ist nur, daß an irgend einer Stelle der Ozongehalt im Wasser gemessen wird.

Gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 31 wird, nachdem der Ozongehalt im Wasser hoch genug ist, der zweite Verfahrensschritt eingeleitet, indem der Ozongenerator abgeschaltet und die Ventileinheit geöffnet wird. Bei dieser Auslegung muß allerdings der Querschnitt der Bypassleitung so klein bemessen sein, daß, wenn das Ventil geöffnet wird, der Hauptfluß über die Aufreinigungseinheit verläuft. Wird zur Einleitung des ersten Verfahrensschrittes die Ventileinheit gedrosselt bzw. geschlossen, so fließt auch bzw. das ganze Wasser über die gedrosselte Bypassleitung.

Um eine optimale Verfahrensweise zu erreichen, sind die Merkmale des Patentanspruchs 32 vorgesehen, wobei sowohl in der Bypassleitung als auch in der Ringleitung hinter der Bypassleitung, also vor der Aufreinigungseinheit, eine Ventileinheit ausgebildet sind. Die in der Bypassleitung ausgebildete Ventileinheit ist geöffnet und die in der ersten Ringleitung ausgebildete Ventileinheit ist geschlossen ist, wenn der erste Verfahrensschritt läuft. Wird der zweite Verfahrensschritt eingeleitet, wird diese in der Bypassleitung liegende Ventileinheit geschlossen und die vor der Aufbereitungseinheit liegende Ventileinheit geöffnet (Anspruch 32). Auf diese Weise läuft immer nur Wasser mit voller Pumpleistung entweder in der ersten oder zweiten Ringleitung.

Zur Betreibung des Ozongenerators sind die Merkmale des Patentanspruchs 33 vorgesehen, wobei die von der Injektionseinrichtung angesaugte Luft zunächst über einen Lufttrockner angesaugt wird, bevor sie in den Ozongenerator einströmt. Der Lufttrockner dient insbesondere dazu, den Wirkungsgrad des Ozongenerators zu erhöhen, da trockene Luft besser ozonisiert werden kann als feuchte Luft. Vorteilhaft gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 34 ist es dabei, daß vor den Lufttrockner eine als Staubfilter ausgebildete dritte Auf-

reinigungseinheit vorgesehen ist, um nicht an dieser Stelle schon Unreinheiten in das System einzuleiten, die dann letztendlich dem Wasser zugeführt werden würden.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 35 kann das Ende des ersten Verfahrensschrittes vom Ozonsensor ausgelöst werden, der seine Daten an eine elektronische Steuerung, vorzugsweise einen Mikroprozessor, schickt, der seinerseits den zweiten Verfahrensschritt auslöst und steuert. Sogar ein gänzlichliches Ausschalten der Pumpe kann hierdurch veranlaßt werden, wenn der Reinigungsvorgang beendet ist, indem die Dauer des zweiten Verfahrensschrittes eine fest vorgegebene Zeit nach dessen Einleiten einnimmt. An dieser Stelle wird auf die Ausführung der elektronischen Steuerung nicht eingegangen, da derartige Steuerungen beliebig ausführbar sind und es auch hierzu genügend Steuerungsbeispiele gibt. Wichtig ist dabei natürlich, daß auch die einzelnen Ventileinheiten elektrisch steuerbar sind, um die einzelnen Verfahrensschritte einleiten zu können.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 36 wird auch das Wasser in der ersten Aufreinigungseinheit von einem Trübstoffsensor kontrolliert, der entweder vor und/oder hinter der ersten Aufreinigungseinheit bzw. hinter der kompletten Aufbereitungseinheit ausgebildet sein kann. Mit dem Trübstoffsensor wird lediglich der Gehalt der Trübstoffe im Wasser gemessen, und somit kann zu jeder Zeit vorausberechnet werden, wie lange dieser Aufreinigungsprozeß dauert. Die Laufzeit kann dann von einem Mikroprozessor ermittelt und mittels einer elektronischen Anzeige, vorzugsweise Display, auch dem Benutzer angezeigt werden. Dies gilt selbstverständlich auch für alle anderen Verfahrensschritte sowie für die Anzeige des Ozongehalts im Wasser vor und nach der Aufreinigung. Auch kann eine Vorrichtung vorgesehen sein, die, nachdem der Aufreinigungsprozeß beendet ist, das Gerät komplett abschaltet und gleichzeitig ein Fertig-Signal abgibt.

Mehrere Ausführungsbeispiele sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen.

Fig. 1 ein erstes Blockschaltbild einer ersten Aufbereitungsanlage für Wasser, integrierbar im Gehäuse eines wasseraufbereitenden Haushaltsgerätes nach der Erfindung, wobei allerdings das fertig aufbereitete Wasser nicht in das Wasserreservoir zurückfließt, sondern direkt an einer Entnahmestelle entnehmbar ist und wobei die

Pumpe vor und der Ozonsensor nach der Aufbereitungseinheit im Wasserkreislauf angeordnet sind,

- Fig. 2 ein zweites Blockschaltbild einer zweiten Aufbereitungsanlage für Wasser, gemäß Fig. 1, wobei allerdings die Pumpe und der Ozonsensor hinter der Aufbereitungseinheit in der ersten Ringleitung ausgebildet sind,
- Fig. 3 ein drittes Blockschaltbild einer dritten Aufbereitungsanlage für Wasser gemäß Fig. 2, wobei allerdings der Ozonsensor in dem das ungereinigte Wasser aufnehmenden Aufnahmetank ausgebildet ist,
- Fig. 4 ein viertes Blockschaltbild einer vierten Aufbereitungsanlage für Wasser, integrierbar im Gehäuse eines Wasseraufbereitenden Haushaltsgerätes nach der Erfindung, wobei allerdings das Wasserreservoir bzw. der Aufnahmetank gleichzeitig als Mischkammer und als Aufbewahrungsgefäß sowohl für das noch nicht aufgereinigte wie für das fertig aufgereinigte Wasser dient,
- Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Wasseraufbereitungseinrichtung für ein Haushaltsgerät mit geringen Abweichungen gegenüber der in Fig. 4 dargestellten Wasseraufbereitungseinheit,
- Fig. 6 eine mögliche, schemenhaft dargestellte Ausführungsform eines Jet-Mixers nach Fig. 5, allerdings in vergrößertem Maßstab,
- Fig. 7 ein sechstes Ausführungsbeispiel einer Wasseraufbereitungseinrichtung für ein Haushaltsgerät, ähnlich der vierten Aufbereitungsanlage nach Figur 4, mit je einer Pumpe sowohl in der ersten wie in der zweiten Ringleitung und
- Fig. 8 ein siebtes Ausführungsbeispiel einer Wasseraufbereitungseinrichtung für ein Haushaltsgerät, ähnlich der vierten Aufbereitungsanlage nach Figur 4, mit nur einer Pumpe und je einem Absperrventil sowohl in der ersten wie in der zweiten Ringleitung.

Zunächst wird erwähnt, daß die in den Figuren 1 bis 8 korrespondierenden bzw. die gleiche Funktion aufweisenden Bauteile mit gleichen Positionsnummern belegt wurden, um einen leichteren Vergleich der Figuren untereinander und um einen besseren Bezug zu den einzelnen Bauteilen zu erhalten.

In den Figuren 1 bis 3 besteht die als Blockschaltbild dargestellte Aufbereitungseinheit 40 (nur in Fig. 4 als strichpunktierte Linie dargestellt), die in einem Gehäuse (nicht dargestellt) eines Haushaltsgeräts eingesetzt werden kann, aus einem Wasserreservoir bzw. Aufnahmetank 1, dessen Aufnahmekammer 25 mit Wasser 22 befüllbar ist. Die Einfüllöffnung 92 ist mit einem als Stopfen ausgebildeten Deckel 101 verschließbar. Der Deckel 101 wird von einer Abluftleitung 20 durchdrungen, die das oberhalb des Wasserspiegels 26 in der Aufnahmekammer 25 ausgebildete Gaspolster 27 mit einem Lüfter 18 verbindet, der seinerseits wiederum mit einer als Ozonfilter ausgebildeten vierten Aufreinigungseinheit 19 verbunden ist. Der Lüfter 18 und der Ozonfilter 19 sind über eine elektrische Leitung 85 mit der elektronischen Regelungseinheit 13 verbunden, die die Prozeßabläufe überwacht und steuert.

Geringfügig unterhalb des minimalen Füllstandes des Wasserreservoirs 1 zweigt nach Figur 1 seitlich eine Leitung 3 ab, die mit einer Pumpe 2 verbunden ist. Der Ausgang der Pumpe 2 ist über die Leitung 3 mit einem Dreiwegeventil 4 verbunden, von dem eine Leitung 14 und eine Bypassleitung 5 abzweigt. An die Leitung 14 schließt sich ein als erste Aufreinigungseinheit ausgebildeter Filter 15 mit einer Kammer 36 an, dessen Ausgangsleitung 105 wiederum mit einem zweiten Dreiwegeventil 6 verbunden ist, dessen eine Eingangsleitung die Bypassleitung 5 ist und dessen Ausgangsleitung 38 zu einem Jet-Mixer 8 führt, der im allgemeinen Sinne eine das Wasser mit Ozon anreichernde Injektionseinrichtung bildet. In der Leitung 38 befindet sich ein den Ozongehalt im Wasser ermittelnder Sensor 7 und ein den Trübstoffgehalt im Wasser ermittelnder Trübstoffsensor 49, deren elektrische Anschlüsse über die elektrische Leitung 80 bzw. 62 zur elektronischen Regelungseinheit 13 führen.

An den Jet-Mixer 8 ist weiterhin nach Figur 1 eine Leitung 106 angeschlossen, die mit einem Ozongenerator 12 verbunden ist. Der Ozongenerator 12 ist wiederum über eine Eingangsleitung 74 mit einer einen Lufttrockner bildenden dritten Aufreinigungseinheit 11 verbunden. Der Lufttrockner 11 ist mit der Atmosphäre über eine Leitung 68 verbunden. In dem Jet-Mixer bzw. in der Venturidüse oder anderen hier möglicherweise zur Anwendung kommenden Mischeinrichtungen 8 wird das Wasser mit ozonisierter Luft vermischt, die aus an-

gesaugter Umgebungsluft den Lufttrockner 11 und den Ozongenerator 12 durchströmt und dabei das Ozon aufnimmt.

Die vom Jet-Mixer 8 abgehende Leitung 37 führt nach Figur 1 zu einem dritten Dreiwegeventil 9, das einen Anschluß für eine Rückführleitung 10 und einen Anschluß für eine Leitung 16 aufweist. Letztere führt zu einer als vorzugsweise Aktivkohlefilter ausgebildeten zweiten Aufreinigungseinheit 17, dessen Ausgangsleitung 34 als Entnahmestelle für das fertig aufbereitete bzw. aufgereinigte Wasser dient. Die Rückführleitung 10 führt von dem dritten Dreiwegeventil 9 zurück zum Wasserreservoir 1 und dringt im Boden 94 bzw. in Bodennähe in die Kammer 25 ein. Das dritte Dreiwegeventil 9 ist zu seiner Regelung über eine elektrische Leitung 42 mit der Regelungseinheit 13 verbunden. Schließlich sind noch die Pumpe 2, die Ventile 4, 6, 9 und der Ozongenerator 12 über elektrische Leitungen 76, 77, 79, 42, 41 mit der elektronischen Steuereinrichtung 13 verbunden, über die die einzelnen Prozeßabläufe überwacht und geregelt werden.

Die Aufbereitungseinheit 40 nach Fig. 2 unterscheidet sich gegenüber der Aufbereitungseinheit 40 nach Fig. 1 nur dadurch, daß die Pumpe 2 nicht mehr in der Leitung 3 sondern in der Leitung 38 zwischen dem zweiten Dreiwegeventil 6 und dem Jet-Mixer 8 ausgebildet ist. Dies führt dazu, daß das aufzureinigende Wasser durch den Filter 15 gesaugt und nicht mehr in den Filter 15 hineingedrückt wird. Hierdurch kann die Ausbildung des Filters 15 in seiner Arbeitsweise etwas anders ausgestaltet sein, als der Filter 15 in Fig. 1. Auf alle weiteren obigen Beschreibungen kann daher auch bei dieser Aufbereitungseinheit 40 voll Bezug genommen werden und muß daher an dieser Stelle nicht nochmals wiederholt werden.

Die Aufbereitungseinheit 40 in Fig. 3 unterscheidet sich gegenüber der Aufbereitungseinheit nach Fig. 1 lediglich dadurch, daß der Sensor 7 nicht mehr in der Leitung 38 vor dem Jet-Mixer 8 sondern direkt in dem Wasserreservoir 1 ausgebildet ist und daß die Pumpe 2 nicht mehr in der Leitung 3 sondern in der Leitung 38 zwischen dem zweiten Dreiwegeventil 6 und dem Jet-Mixer 8 ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, daß, sobald im Wasserreservoir 1 Wasser 22 nachgefüllt wird, während sich dort noch eine kleinere Menge an aufgereinigtem Wasser 22 befindet, der Sensor 7 sofort reagieren kann und über die elektrische Leitung 80 Signale an die Regelungseinheit 13 überführt, die das Gerät zum Einschalten bringt und das Dreiwegeventil 9 zur Leitung 16 hin schließt, damit kein Wasser mehr in den Filter 17 gelangt, bevor es nicht ausreichend mit Ozon versehen ist. Das Versetzen der Pumpe 2 in die

Leitung 38 wurde bereits in Figur 2 beschrieben und wird daher an dieser Stelle nicht noch einmal erwähnt. Auf alle weiteren obigen Beschreibungen zu Figur 1 kann daher auch bei dieser Aufbereitungseinheit 40 voll Bezug genommen werden und muß daher an dieser Stelle ebenfalls nicht nochmals wiederholt werden.

In Fig. 4 ist schematisch als Blockschaltbild eine Aufbereitungsanlage 90 zum Aufreinigen bzw. Aufbereiten von Wasser dargestellt, die in einem in den Zeichnungen nicht dargestellten Gehäuse eines ebenfalls nicht dargestellten Haushaltsgerätes einsetzbar ist. Die Aufbereitungsanlage 90 besteht nach Fig. 4 aus einem als Karaffe ausgebildeten Gefäß 91, das vorzugsweise aus durchsichtigem Glas oder Kunststoff hergestellt ist. Das Gefäß 91 weist von oben her eine Einfüllöffnung 92 auf, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel im wesentlichen dem Durchmesser des Gefäßes 91 entspricht. Das Gefäß 91 ist im oberen Endbereich mit einer rundumlaufenden Einschnürung 93 zur besseren Handhabung des Gefäßes versehen. Die Einschnürung 93 kann auch nur an zwei gegenüberliegenden Seiten der Wand ausgebildet sein, so daß auch durch diese Handhabe das Gefäß 91 von Hand gut handhabbar ist. Das Gefäß 91 verläuft im wesentlichen zylindrisch nach unten und endet mit einem Boden 94, der eine Auslaßöffnung 95 aufweist. Der Boden 94 ist über einen Gehäusesockel 96 des Haushaltsgerätes abgestützt und kann von diesem auch leicht entnommen werden. Der Gehäusesockel 96 ist in der Fig. 4 nur andeutungsweise dargestellt.

Zur Entnahme des Gefäßes 91 vom Gehäusesockel 96 ist in Fig. 4 an der Auslaßöffnung 95 in einem Rohrstutzen 99 ein entgegen der Richtung des Gefäßes 91 durch die Kraft einer Feder (nicht dargestellt) schließendes Rückschlagventil 97 ausgebildet, das, sobald das Gefäß 91 vom Gehäusesockel 96 herausgehoben wird, die Auslaßöffnung 95 verschließt. Sobald das Gefäß 91 in die Aufnahmeöffnung 98 des Gehäusesockels 96 eingesetzt wird, betätigt ein im Gehäusesockel 96 ausgebildetes Betätigungsorgan (nicht dargestellt) das Rückschlagventil 97 und öffnet dieses. Eine derartige Rückschlagventilanordnung ist beispielsweise von der von der Anmelderin seit vielen Jahren vertriebenen Munddusche "Braun Oral-B Plak Control Ultra", Typ MD 9000, bekannt, wobei das Rückschlagventil hier ebenfalls in einem Rohrstutzen am Ausgang eines Gefäßes ausgebildet ist und dieses von einem in einer gehäuseseitigen Aufnahmeöffnung aufgenommenen Betätigungsglied geöffnet wird, sobald das Gefäß mit seinem Rohrstutzen in die Anschlußverbindung hineingesteckt wird. Eine derartige zum Stand der Technik zählende Rückschlagventileinrichtung wird an dieser Stelle deshalb nicht mehr näher beschrieben, sie soll aber Gegenstand dieser Anmeldung

sein, Der Rohrstutzen 99 ist nach Fig. 4 mit der Anschlußleitung 3, die zur Pumpe 2 führt, dichtend verbindbar.

An dieser Stelle sei noch erwähnt, daß die als Leitungen hier dargestellten Linien in Wirklichkeit Rohrleitungen sind, die entweder gasförmige oder flüssige Medien befördern können.

In die Einfüllöffnung 92 ist nach Fig. 4 ein die Einfüllöffnung 92 verschließender Stopfen 101 dichtend eingesetzt, der von zwei nebeneinander angeordneten Bohrungen 102, 103 durchdrungen wird. In der Bohrung 102 ist ein Rohr 104 dichtend eingesetzt, das nach oben aus dem Stopfen 101 herausragt und das mit einer Leitung 105 von oben her und von der Seite her mit einer Leitung 106 verbunden ist. Die Leitung 105 führt Wasser und die Leitung 106 führt ein Ozon-Luft-Gemisch. Nach Fig. 4 verläuft rechts vom Rohr 104 in der Bohrung 102 ein weiteres Rohr 107, das ebenfalls dichtend in der Bohrung 103 sitzt und mit einer Abluftleitung 20 verbunden ist. In der nach dem Prinzip einer Wasserstrahlpumpe arbeitenden Injektionseinrichtung 8 wird aufbereitetes Wasser in eine Düse (nicht gezeigt) gepreßt, die von außen her mit einem Ringraum (nicht dargestellt) umgeben ist. Der Ringraum hat eine Verbindung zur Leitung 106, über die im Betrieb des Gerätes das in der Leitung 106 befindliche Ozon-Luft-Gemisch angesaugt und mit dem Wasser in der Injektionseinrichtung 8 vermischt wird.

An dieser Stelle wird auf das Prinzip der Wasserstrahlpumpe als Injektionseinrichtung oder Jet-Mixer 8 nicht näher eingegangen, da dieses Prinzip allgemein bekannt ist. Es ist auch durchaus denkbar, daß anstelle einer Wasserstrahlpumpe 8 auch andere Injektionseinrichtungen Verwendung finden, wichtig ist nur, daß in das Gefäß 91 ein Gemisch von aufzubereitendem Wasser 22 einfließt, in dem Ozongas gelöst ist. In Fig. 4 ist dargestellt, wie das teilweise aufbereitete Wasser 22 in Form eines Wasserstrahls 23 mit versetzten Ozon-Luft-Blasen 24 in die Kammer 25 des Gefäßes 91 eindringt.

Das Gefäß 91 ist nach Fig. 4 nur bis zu einem maximalen Füllstand befüllbar, so daß oberhalb des maximalen Wasserspiegels 26 noch genügend Raum 27 ist, damit sich dort die aufsteigenden Ozon-Luft-Blasen in Form eines Gaspolsters sammeln können, das dann über das Rohr 107 und die Abluftleitung 20 abgeführt werden kann.

Nach Fig. 4 verzweigt sich die Leitung 3 hinter der Pumpe 2 am Knotenpunkt 29 über eine Bypassleitung 5 und die Leitung 14, wobei letztere zur Aufreinigungseinheit 15 führt. In beiden Leitungen 5, 14 ist ein Ventil 31, 32 ausgebildet. Die Bypassleitung 5 führt über den Knotenpunkt 71 direkt zurück zur Leitung 105, die wiederum in die Injektionseinrichtung 8 zurückführt. Die Aufbereitungsleitung 14 führt in die mit mehreren Aufreinigungseinheiten 15, 17, 45, 47 (wasserseitig); 11, 19 (luftseitig) versehene Aufbereitungseinheit 40. Zur besseren Darstellung wurde die komplette Aufbereitungseinheit 40 strichpunktiert umrandet. Vor der Pumpe 2 ist an die Leitung 3 ein Ozonsensor 7 angeschlossen, der den Ozongehalt im Wasser mißt und die Werte elektronisch umsetzt und diese über die elektrische Leitung 80 (gestrichelt dargestellt) einer elektronischen Regelungseinheit bzw. elektronischen Steuerung 13 zuführt.

In der Aufbereitungsleitung 14 ist vor dem Übergang zur Aufbereitungseinheit 40 ein Dreiwegeventil 33 ausgebildet, das in der einen Richtung den Wasserfluß in die Aufbereitungseinheit 40 freigibt und in der anderen Stellung diesen Weg sperrt und dafür eine zweite Bypassleitung 70 zu einer Stoffzuführeinrichtung 47 freigibt. Es ist aber auch denkbar, daß das Dreiwegeventil 33 so eingestellt werden kann, daß sowohl Wasser in die zweite Bypassleitung 70 wie in die Leitung 14 zur Aufbereitungseinheit 40 fließt.

Das ausgangsseitige Ende der zweiten Bypassleitung 70 hinter der Stoffzuführeinrichtung 47 mündet an dem Dreiwegeventil 72 in die Leitung 110 und von dort am Knotenpunkt 71 in die Rückführleitung 105. Das Dreiwegeventil 72 gibt in der einen Stellung die Leitung 109, 110, 105 von der Aufreinigungseinheit 17 zur Injektionseinrichtung 8 und in der anderen Stellung die Leitungen 70, 110, 105 von der Stoffzuführeinrichtung 47 zur Injektionseinrichtung 8 frei.

Die Leitung 14 führt nach Fig. 4 hinter dem Dreiwegeventil 33 in eine im Filter 15 ausgebildete Kammer 36, die mit die Schwebstoffe durch Filtration und Adsorption zurückhaltenden Filtern bzw. einer Sedimentiervorrichtung, wie Keramikfilterstoffe, Siebe, etc. versehen sind, welche aber der Einfachheit halber in der Zeichnung als grauschwarze Schattierung dargestellt sind bzw. ist. Die in Strömungsrichtung erste Aufreinigungseinheit 15 ist über die Ausgangsleitung 38 mit einer fünften Aufreinigungseinheit 45 verbunden. Die Aufreinigungseinheit 45 wird von einer mit einem Ionenaustauscher, vorzugsweise auf Dextranbasis, gefüllten Kammer 37 gebildet. Ionenaustauscher sind Feststoffe, die aufgrund von Ladungen in der Lage sind, Ionen reversibel zu binden. Die Ausgangsleitung 39 der fünften Aufreinigungsein-

heit 45 ist mit einer als Aktivkohlefilter ausgebildeten zweiten Aufreinigungseinheit 17 verbunden, deren ausgangsseitige Leitung 109 wieder über das Dreiwegeventil 72, über die Leitungen 110, 105 zur Wasserstrahlpumpe bzw. Jet-Mixer oder Injektionseinrichtung 8 zurückführt.

An dieser Stelle sei noch bemerkt, daß die erste, fünfte und zweite Aufreinigungseinheit 15, 45 und 17 auch parallel zueinander und über Ventile (nicht dargestellt) zu- oder abgeschaltet werden können. Diese Anordnung ist aber in der Zeichnung nicht dargestellt. Hierdurch kann erreicht werden, daß je nach Bedarf die einzelnen Aufreinigungseinheiten 15, 45, 17 dem Leitungsweg 14, 109, 110, 105 zugeschaltet bzw. von diesem abgeschaltet werden können.

Die nach Fig. 4 von der Injektionseinrichtung 8 abgehende Gasleitung 106 führt in einen hier nicht näher dargestellten Ozongenerator 12, der auch an dieser Stelle nicht näher beschrieben wird, da derartige Ozongeneratoren allgemein im Stand der Technik bekannt sind. Vorzugsweise wird hier ein Röhrenozongenerator verwendet. Der Ozongenerator 12 ist zu seiner Steuerung und Energieversorgung über elektrische Leitungen 41 (gestrichelt dargestellt) mit einer elektronischen Regelungseinheit 13 verbunden. Eine Eingangsleitung 74, die zum Ozongenerator 12 führt, ist mit einer als Lufttrockner ausgebildeten dritten Aufreinigungseinheit 11 verbunden, in der beispielsweise als Lufttrockner, Silikagel oder sonst ein die Feuchtigkeit aufnehmendes Mittel ausgebildet ist. Die dritte Aufreinigungseinheit 11 ist über den Leitungsanschluß 68 mit der Atmosphäre verbunden.

Die mit dem Rohr 107 verbundene Abluftleitung 20 führt über die vierte, als Ozonfilter ausgebildete Aufreinigungseinheit 19, die ebenfalls in Fig. 4 in der Aufbereitungseinheit 40 ausgebildet ist. Die Ausgangsleitung 75 dieser vierten Aufreinigungseinheit 19 wird nach außen ins Freie bzw. in einen offenen Raum im Haushaltsgerät geleitet.

Schließlich sind noch die Pumpe 2, die Ventile 31, 32, 33, 72, die Aufbereitungseinheit 40, der Ozonsensor 7, der Trübstoffsensor 49, der Ozongenerator 12 sowie eine elektronische Anzeigeeinrichtung 83 über elektrische Leitungen 76, 78, 77, 79, 80, 81, 82 mit einer elektronischen Steuereinrichtung 13 verbunden, über die die einzelnen Prozeßabläufe überwacht und geregelt werden. Die elektronische Steuereinrichtung 13 kann wiederum mit einzelnen Schaltern (nicht dargestellt) verbunden sein, über die verschieden gewünschte Wasserqualitäten von einer Bedienungsperson eingeschaltet werden können, die dann von der

Steuereinrichtung 13 registriert und über die dann die entsprechenden Prozeßabläufe zum Zwecke der Einhaltung der Wasserqualität gesteuert werden. Die Anzeigeeinrichtung 83 dient zum Anzeigen der einzelnen Verfahrensschritte und gibt am Ende ein Fertigsignal ab.

Die in Fig. 5 dargestellte Wasseraufbereitungseinheit für ein elektrisch betriebenes Haushaltsgerät stimmt im wesentlichen mit der in Fig. 4 dargestellten Wasseraufbereitungseinheit überein, allerdings sind geringe Unterschiede vorhanden, die nachfolgend beschrieben werden. Um diese Wasseraufbereitungseinheit nicht nochmals gänzlich zu beschreiben, sind für entsprechend gleiche Bauteile und Leitungen gleiche Positionszahlen wie in Fig. 4 gewählt worden.

Der Unterschied der Wasseraufbereitungseinheit in Fig. 5 besteht im wesentlichen gegenüber der Wasseraufbereitungseinheit nach Fig. 4 darin, daß der Jet-Mixer bzw. die Injektionseinrichtung 8 in das im Gefäß 91 befindliche Wasser 22 eingetaucht ist und dort das von der Pumpe 2 über die Leitung 105 kommende Wasser am Rohr an der Austrittsöffnung 58 austritt und dabei das Luft-Ozon-Gemisch aus der Austrittsöffnung 59 des hierzu querstehenden Rohres 60 aufgrund des dabei auftretenden Unterdrucks herausaugt und dieses Luft-Ozon-Gemisch, das in Form von kleinen Gasblasen 24 in das Wasser 22 eintritt, mit dem Wasser 22 vermischt, was in Fig. 6 in vergrößertem Maßstab dargestellt ist.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß am Boden des Gefäßes 91 eine zu den Seiten nach unten abgewinkelte Prallplatte 89 ausgebildet ist, die dafür sorgt, daß eine noch bessere Vermischung der Ozon-Luft-Blasen 24 im Wasser 22 erfolgt. Dabei wird das Gemisch an der Prallplatte 89 nach oben umgelenkt, so daß eine Zirkulation des Wassers 22 mit den Ozon-Luft-Blasen 24 und somit eine bessere Vermischung entsteht.

Ein weiterer Unterschied in Fig. 5 gegenüber Fig. 4 besteht darin, daß der als vierte Aufreinigungseinheit ausgebildete Ozonfilter 19 in dem als Stopfen ausgebildeten Deckel 101 angeordnet ist, so daß das mit Ozon angereicherte Luftgemisch oberhalb des Wasserspiegels 26, das ein Luftpolster 27 bildet, bereits nach Durchdringen des Ozonfilters 19 als vom Ozon befreite Luft in die Atmosphäre gelangt, was vorzugsweise auch noch über die Ausgangsleitungen 75 aus dem Gerät geführt werden kann.

Ein weiterer Unterschied gemäß der Ausführungsform nach Fig. 5 gegenüber Fig. 4 besteht darin, daß die als Filter ausgebildete zweite Aufreinigungseinheit 17 in einem gesonderten Wasserkreislauf in der Leitung 38/39, 109, 110, 105 ausgebildet ist, der über das Ventil 72 zu- oder abgeschaltet werden kann. Auch befindet sich der Ozonsensor nicht direkt in der Ausgangsleitung 3 sondern in einer Leitung 88, die mit der Leitung 105 einerseits und über die Leitung 87 und 14 mit der Leitung 3 bzw. über die Bypassleitung 5 mit der Leitung 3 verbunden ist. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß der als erste Aufreinigungseinheit ausgebildete Filter nicht wie in Fig. 4 direkt vor die zweite Aufreinigungseinheit 17 geschaltet ist, sondern in einem getrennten Kreislauf zu dem Filter 17 liegt.

Es ist aber auch durchaus denkbar, daß der Ozonsensor 7 auch in der Ausgangsleitung 3 des Gefäßes 91 ausgebildet sein könnte. Schließlich sei noch erwähnt, daß in Fig. 5 keine elektronische Regelungseinheit 13, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, eingebracht wurde und auch die einzelnen Bauteile nicht über elektrische Leitungen mit diesem Bauteil 13 verbunden sind. Dies wurde der Einfachheit halber weggelassen, es ist aber selbstverständlich auch hier möglich, die in Fig. 4 dargestellte Regelungseinheit 13 mit samt den Leitungen und den Steuereinrichtungen auf die Aufbereitungseinheit gemäß Fig. 5 zu übertragen.

In den Figuren 7 und 8 sind ein sechstes und siebtes Ausführungsbeispiel einer Wasseraufbereitungseinrichtung für ein Haushaltsgerät dargestellt, bei denen nur die prinzipielle Anordnung der beiden Ringleitungen 3, 51, 55 und 54, 14, 50 bzw. 3, 4, 52, 51, 55 und 3, 4, 53, 14, 50 aufgezeigt ist. Elektrische Leitungen wie eine Steuerelektronik und sonstige Teile, wie sie insbesondere in Fig. 4 dargestellt sind, wurden hier der Einfachheit halber weggelassen. Derartige Teile sind aber selbstverständlich auch Gegenstand dieser Ausführungsbeispiele, damit überhaupt funktionstüchtige Geräte entstehen.

In Fig. 7 ist die Aufnahmekammer 25 des Aufnahmetanks 1 mit einer zweiten Ringleitung 3, 51, 55 und mit einer ersten Ringleitung 54, 14, 50 verbunden. Die Ausgangsleitung 3 der zweiten Ringleitung 3, 51, 55 ist mit einer ersten Pumpe 2 verbunden, deren Ausgangsleitung 51 in die Injektionseinrichtung 8 führt; von dort führt eine Ausgangsleitung 55 zurück in die Aufnahmekammer 25. Die Injektionseinrichtung 8 ist über eine Luftleitung 56 mit einem Ozongenerator 12 verbunden, der seinerseits an einen Lufttrockner 11 angeschlossen ist. In der Leitung 51 befindet sich der Ozonsensor 7.

An die Ausgangsleitung 54 der ersten Ringleitung 54, 14, 50 ist nach Fig. 7 eine zweite Pumpe 57 angeschlossen, deren Ausgangsleitung 14 zu einer Aufbereitungseinheit 40 führt, in der - entsprechend Fig. 4 - zumindest die wasserführenden Aufreinigungseinheiten 15, 17, 47 ausgebildet sind. Die aus der Aufbereitungseinheit 40 abführende Ausgangsleitung 50 führt wieder in die Aufnahmekammer 25 des Aufnahmetanks 1 zurück.

Beide Ringleitungen 3, 51, 55 bzw. 54, 14, 50 sind nach Fig. 7 mit einer Pumpe 2 bzw. 57 versehen, so daß der Durchfluß durch die zweite Ringleitung 3, 51, 55 durch die erste Pumpe 2 und der Durchfluß durch die erste Ringleitung 54, 14, 50 durch die zweite Pumpe 57 gesteuert wird, wenn sie eingeschaltet sind.

In Fig. 8 schließt sich an die Ausgangsleitung 3 eine Pumpe 2 an, deren Ausgangsleitung 64 zu einem Knotenpunkt 63 gelangt, wo sich die Leitung 64 in eine erste Leitung 52 und in eine zweite Leitung 53 teilt. In der ersten Leitung 52 ist ein erstes Ventil 31 ausgebildet, an das sich die Leitung 51 anschließt, die zur Injektionseinrichtung 8 führt. Die Ausgangsleitung 55 der Injektionseinrichtung 8 führt wieder zurück in die Aufnahmekammer 25 des Aufnahmetanks 1. Auch hier ist die Injektionseinrichtung 8 über die Leitung 106 mit einem Ozongenerator 12 verbunden, der seinerseits über die Leitung 74 mit dem Lufttrockner 11 in Verbindung steht. Die zweite Leitung 53 führt zu dem Ventil 32, dessen Ausgangsleitung 14 zu der Aufbereitungseinheit 40 führt. Die Ausgangsleitung 50 der Aufbereitungseinheit 40 führt direkt zurück in die Aufnahmekammer 25 des Aufnahmetanks 1.

Die Wirkungsweise der Haushaltsgeräte nach den Figuren 1 bis 3 ist folgende:

Um Wasser aufzureinigen zu können, muß zunächst der Deckel 101 vom Wasserreservoir 1 entfernt werden. Nun kann ungereinigtes Wasser, beispielsweise Leitungswasser oder auch Regenwasser in das Wasserreservoir eingegeben werden. In der Zeichnung nicht dargestellte Sensoren können einer Bedienungsperson anzeigen, ob genügend Wasser sich im Wasserreservoir 1 befindet und können somit bei ordnungsgemäßer Befüllung Signale an die Regelungseinheit 13 abgeben, die dann überhaupt erst ein Einschalten des Gerätes und somit auch des Ozongenerators 12 zuläßt, wenn der am Gerät befindliche Hauptschalter (nicht dargestellt) eingeschaltet ist. Ist das Wasserreservoir 1 ordnungsgemäß gefüllt, so kann das Gerät über einen in der Zeichnung nicht dargestellten zweiten Schalter in Betrieb

gesetzt werden, indem zunächst die Pumpe 2 und der Ozongenerator 12 von der Regelungseinheit 13 eingeschaltet werden.

Die Pumpe 2 fördert Wasser aus dem Wasserreservoir 1 über die Leitung 3 und die Leitung 5 zur Leitung 38, wo es in der Jet-Mixer- bzw. Injektionseinrichtung 8 mit Ozon angereichert wird. Damit das Wasser zunächst über die Leitung 5 fließt, sind die beiden Dreiwegeventile 4 und 6 von der Regelungseinheit 13 so geschaltet, daß die Leitung 14 und 105 zum Filter 15 geschlossen ist. Der Jet-Mixer 8 besteht vorzugsweise aus einer nach dem Prinzip einer Wasserstrahlpumpe arbeitenden Mischeinrichtung, in der in einer Düse das von der Pumpe kommende Wasser beschleunigt wird und am Ausgang der Düse ein Unterdruck entsteht, der dazu benutzt wird, daß eine um die Düse verlaufende Ringkammer, die mit dem Ozongenerator 12 verbunden ist, ein Ozon-Luft-Gemisch ansaugt und dieses mit dem Wasser hinter der Düse (nicht dargestellt) vermischt wird.

Die vom Jet-Mixer 8 angesaugte Luft passiert zunächst einen Lufttrockner 11 und vorzugsweise auch einen die Luft von Verunreinigungen befreienden Schwebstofffilter, so daß in der Leitung 74 getrocknete und von Schmutz gereinigte Luft in den Ozongenerator 12 einströmt. Eine Lufttrocknung sollte vorgenommen werden, damit die Luft besser mit Ozon angereichert werden kann, was nichts anderes bedeutet, als daß hierdurch der Wirkungsgrad des Ozongenerators 12 erheblich verbessert wird. Das Luft-Ozon-Gemisch fließt dann über die Leitung 106 in den Jet-Mixer 8. Am Ausgang des Jet-Mixers 8 strömt über die Leitung 37 das mit Ozon angereicherte Wasser und kehrt über die Leitung 10 in das Wasserreservoir 1 zurück, solange das Dreiwegeventil 9 diesen Weg freigibt.

Der erste Verfahrensschritt, in dem also dem Wasser Ozon beigemischt wird, wird so lange aufrechterhalten, bis der Ozonsensor 7 über eine elektrische Leitung 80 der Regelungseinheit 13 mitteilt, daß ausreichend Ozon im Wasser gelöst ist. Der Vorteil dieser Ozonanreicherung in dem eben beschriebenen Wasserkreislauf besteht auch darin, daß hierdurch das sich in der Kammer 25 des Wasserreservoirs 1 befindliche Wasser 22 immer mehr aufgereinigt wird und somit auch die Kammer 25 selbst wieder gesäubert wird. Gleiches gilt für alle mit dem Wasser in Kontakt gebrachten Teile, wie Pumpe 2, die Dreiwegeventile 4, 6 und 9, der Jet-Mixer 8, der Sensor 7 und die Leitungen 3, 14, 105, 38, 37 und 10. Auf diese Weise braucht praktisch niemals dieser Kreislauf gereinigt zu werden, obwohl er anfänglich mit noch ungereinigtem Wasser kontaktiert wird.

Die Steuerung der Dreiwegeventile 4, 6 und 9 erfolgt über die elektrischen Leitungen 77, 78 und 42, die alle zu der Regelungseinheit 13 führen. Da bei dem Anreichern des Wassers mit Ozon von dem Jet-Mixer 8 ständig ein Ozon-Luft-Gemisch in den Kreislauf eingeführt wird, muß an irgend einer Stelle auch wieder Luft in die Atmosphäre zurückgeführt werden. Dies erfolgt über die Auslaßleitung 20, an die ein Lüfter 18 und ein Ozonfilter, vorzugsweise ein Aktivkohlefilter, 19 angeschlossen ist. Der Lüfter saugt dabei ständig das sich über dem Wasser 22 im Wasserreservoir 1 befindliche Gaspolster 27 ab, um es in dem Ozonfilter 19 vom Ozon zu befreien, damit über die Leitung 75 in die Atmosphäre ozonfreie Luft abgegeben wird. Dies wird ebenfalls über einen im Ozonfilter 19 ausgebildeten Ozonsensor 28 erreicht, der über eine Leitung 85 mit der Regelungseinheit 13 verbunden ist. Sobald der Ozonfilter nicht mehr das Ozon in ausreichend hoher Menge aus dem Ozon-Luft-Gemisch herausfiltert, schaltet das Gerät über die Regelungseinheit 13 automatisch ab, damit nicht unkontrolliert Ozon in die Atmosphäre gelangt. An dieser Stelle sei noch erwähnt, daß der das Wasserreservoir 1 verschließende Deckel 101 nach Befüllung des Wasserreservoirs 1 so dicht die Öffnung 92 verschließt, daß kein Ozon-Luft-Gemisch entweicht, sondern nur über die Leitung 20 in den Ozonfilter 19 gelangt.

Sobald der Ozonsensor 7 einen ausreichenden Ozongehalt im Wasser ermittelt hat, gibt er ein Signal über die Leitung 80 an die Regelungseinheit 13. Dieses Signal gibt letztendlich an, daß alle Verunreinigungen im Wasser beseitigt sind. Es ist auch durchaus denkbar, daß, nachdem der Ozonsensor 7 sein Fertigsignal abgegeben hat, noch eine Zeitsteuerung läuft, die das mit Ozon angereicherte Wasser noch eine gewisse Zeit in diesem Kreislauf zirkulieren läßt, damit sichergestellt ist, daß keine Verunreinigungen mehr im Wasser vorhanden sind.

Anschließend werden in einem zweiten Verfahrensschritt nach den Figuren 1 bis 3 über die Regelungseinheit 13 die Dreiwegeventile 4 und 6 so gesteuert, daß die Leitung 5 verschlossen wird, während hingegen die Leitung 14 geöffnet wird und somit das Wasser durch den Filter 15 fließt, in dem das Wasser von Sedimenten, ausgeflockten Trübstoffen und sonstigen gröberen Verunreinigungen befreit wird. Praktisch gleichzeitig in dem Moment, in dem die Dreiwegeventile 4, 6 umgeschaltet werden, wird der Ozongenerator 12 von der Regelungseinheit 13 über die Leitung 41 abgeschaltet, so daß kein Ozon mehr erzeugt wird. Das aus dem Filter 15 über die Leitung 105 abfließende Wasser passiert das Dreiwegeventil 6 in

Richtung der Leitung 38 und strömt wiederum durch den Jet-Mixer 8, allerdings diesmal wird dort kein Ozon mehr beigemischt, sondern nur noch gereinigte Luft angesaugt, die aber aufgrund des Sättigungsgrades der Luft im Wasser nicht mehr nennenswert vom Wasser aufgenommen wird.

Das aus dem Jet-Mixer 8 über die Leitung 37 abfließende Wasser passiert nach den Figuren 1 bis 3 nun das Dreiwegeventil 9 in Richtung der Leitung 16, da auch beim Umschalten der beiden Dreiwegeventile 4, 6 von der Regelungseinheit 13 über die Leitung 42 das Dreiwegeventil 9 umgeschaltet wurde. Das Wasser fließt nun durch die zweite Aufreinigungseinheit 17, in der das im Wasser befindliche Ozon entfernt wird. Am Ausgang des vorzugsweise von einem Aktivkohlefilter gebildeten Filters 17 kann an der Leitung 34 fertig aufgereinigtes Wasser entnommen werden. Auch der Filter 17 kann über einen nur in Fig. 2 dargestellten Ozonsensor 43 und die Leitung 44 mit der Regelungseinheit 13 verbunden sein, um stets das entnommene Wasser dahingehend zu prüfen, ob noch Ozon in ihm vorhanden ist. Ist dies tatsächlich einmal der Fall, so wird über die Regel-elektronik 13 das Gerät und somit die Pumpe 2 abgeschaltet, damit nicht Ozon in die Atmosphäre gelangt. Der Ozongenerator 12 kann auch im zweiten Verfahrensschritt eingeschaltet bleiben, nur muß dann der Filter 17 mehr Ozon aus dem Wasser entfernen. Allerdings ist dies nur dann möglich, wenn der Filter nicht in der ersten Ringleitung 3, 14, 105, 38, 37, 10 eingesetzt ist, sondern, wie in den Figuren 1 bis 3 dargestellt, in der Leitung 16, also vor der Ausgangsleitung 34, ausgebildet ist.

Wird für den Filter 15 eine Sedimentiervorrichtung eingesetzt, muß das Dreiwegeventil 4 den Bypass 5 nicht vollständig schließen und somit nur einen Teilstrom durch die Sedimentiervorrichtung leiten, da in der Sedimentiervorrichtung 15 sich die Trübstoffe nur strömungsbedingt absetzen und eine zu starke Durchströmung der Sedimentiervorrichtung einem Absetzen der Trübstoffe nicht förderlich ist. Natürlich kann eine Sedimentiervorrichtung bzw. ein Absetzbecken auch so ausgebildet sein, daß der ganze Wasserstrom den Filter 15 passiert, also ohne Teilnutzung des Bypasses erfolgt. Anstelle des in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Ozonsensors 7 kann dieser auch ein die Trübstoffe im Wasser ermittelnder Trübstoffsensor 7 sein, durch den das Wasser so lange in dem Wasserkreislauf zirkuliert, bis eine ausreichende Eintrübung des Wassers gegeben ist. Der Trübstoffgehalt kann optional auch durch einen nach dem Prinzip der optischen Trübungsmessung arbeitenden Trübstoffsensor ermittelt werden. Es ist aber auch denkbar, den ersten sowie zweiten Ver-

fahrensschritt so lange ablaufen zu lassen bis sichergestellt ist, daß auch bei Aufreinigung von sehr schmutzigem Wasser der vorgeschriebene Reinigungsgrad erreicht ist.

In einem dritten Verfahrensschritt können, nachdem das Wasser ausreichend lang nach seiner Ozonisierung durch den Filter 15 geflossen ist und dabei das ausgeflockte Material im Filter 15 zurückgehalten wurde, wieder unter Umgehung des Filters 15 von der Regelungseinheit über die Leitungen 77, 79 die Dreiwegeventile 4 und 6 derart gesteuert werden, daß das Wasser über die Bypassleitung 5 zur Leitung 38, 37 fließt. Auch im dritten Verfahrensschritt ist selbstverständlich der Ozongenerator 12 ausgeschaltet. Nach einer angemessenen Desinfektionszeit, die von der elektronischen Regelungseinheit 13 anhand des vom Sensor 7 abgegebenen Sensorsignals oder anhand einer vorgegebenen Mindestlaufzeit bestimmt wird, kann das Wasser durch Umschaltung des Dreiwegeventils 9 in die zweite Aufreinigungseinheit 17 fließen, wo letztendlich noch das Restozon im Wasser entfernt wird.

Mit der elektronischen Regelungseinheit 13 und dem Sensor 7 werden entsprechend der momentanen Qualität des im Wasserreservoir 1 eingefüllten Wassers 22 die einzelnen Schaltzustände des Wasseraufbereitungssystems, insbesondere die Schaltzustände der Pumpe 2, der Ventile 4, 6 und 9, und die Ozonzugabe mittels des Ozonsensors 7 geregelt.

Der Filter 15 kann aus einem in der Zeichnung nicht dargestellten Gehäuse bestehen, in dem eine Membran, ein Kunststoffvlies, eine Einlage aus Watte oder ein technisches Gewebe (ebenfalls nicht dargestellt) senkrecht zur Strömungsrichtung befestigt ist. Da derartige Filter 15 aus dem Stand der Technik ausreichend bekannt sind, werden sie an dieser Stelle nicht mehr näher beschrieben. Alternativ kann eine als Filter 15 ausgebildete Sedimentiervorrichtung aus einer Kammer bestehen, in der die Strömung so weit verlangsamt wird und die eine so große Ausdehnung in Strömungsrichtung aufweist, daß die Sedimente genügend Zeit haben, sich abzusetzen. Die Verlangsamung der Strömung kann durch eine Querschnittserweiterung senkrecht zur Strömungsrichtung und optional durch eine Drosselung des Einlaßstroms realisiert werden. Bei letzterem ist es notwendig, daß der nicht durch den Filter fließende Strom durch die Bypassleitung 5 geleitet wird, das Dreiwegeventil 4 daher in keinem Betriebszustand die Bypassleitung 5 vollständig schließt.

Bei den in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Wasseraufbereitungssystemen wird für haushaltsübliche Mengen eine Wasserreinigung durch Ozonisierung erreicht, indem in einem

geschlossenen Kreislauf 1, 3, 5, 38, 37, 10 in einem ersten Verfahrensschritt das aufzubereitende Wasser mittels des Ozongenerators 12 und dem Jet-Mixer 8 mit Ozon so lange angereichert wird, bis ausreichend Ozon im Wasser gelöst ist.

In einem zweiten Verfahrensschritt werden die gelösten und ungelösten Wasserinhaltsstoffe ausgefällt, indem durch die Dreiwegeventile 4 und 6 die Bypassleitung 5 geschlossen und nunmehr ein zweiter Kreislauf aktiviert wird, indem das Wasser nunmehr über die Leitung 14 in den Filter und von dort über die Leitung 105 wieder in die Leitung 38 usw. fließt. In diesem Wasserkreislauf 1, 3, 14, 105, 38, 37, 10 fließt das Wasser im zweiten Verfahrensschritt wiederum so lange, bis der Trübstoffsensor keine Trübstoffe und sonstigen gröberen Partikel mehr im Wasser feststellt. Anstelle des Trübstoffensors kann dies auch mittels einer fest vorgegebenen Zeit, in der mit Sicherheit praktisch alle Trübstoffe aus dem Wasser ausgefiltert sind, erfolgen.

In einem dritten Verfahrensschritt wird wiederum das Wasser in demjenigen Kreislauf zirkulierend von der Pumpe 2 umgewälzt, der dem Wasserkreislauf im ersten Verfahrensschritt entspricht. Hierbei kann bei weiterer Ozonzugabe das teilweise aufgereinigte Wasser weiterhin desinfiziert bzw. gereinigt werden.

An dieser Stelle sei noch vermerkt, daß im zweiten Verfahrensschritt der Ozongenerator 12 von der Regelungseinheit 13 abgeschaltet werden kann, wenn der Ozongehalt im Wasser bereits hoch genug ist, was durch den Ozonsensor 7 ermittelt wird. Sobald auch im dritten Verfahrensschritt der Ozonsensor 7 ausreichend hohe Ozonwerte im Wasser ermittelt bzw. eine vorgegebene Zeit einer Zeitschaltuhr abgelaufen ist und diese der Regelungseinheit 13 mitgeteilt wurden, kann das Dreiwegeventil 9 in Richtung zur Leitung 16 geöffnet werden und das Wasser wird in der zweiten Aufreinigungseinheit vom Ozon befreit. Die Vorteile der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Wasseraufbereitungssysteme bestehen darin, Mikroorganismen erheblich zu reduzieren, und dies auch bei hohem Trübstoffgehalt, Trübung und Färbung zu reduzieren, unerwünschte Wasserinhaltsstoffe, wie z.B. Pestizide, herauszufiltern und unerwünschten Geruch und Geschmack wegzunehmen.

Das Wasseraufbereitungssystem in den Figuren 2 und 3 unterscheidet sich gegenüber dem in Fig. 1 dargestellten Wasseraufbereitungssystem nur dadurch, daß die Pumpe nicht in der Leitung 3 sondern in der Leitung 38 ausgebildet ist. Weiterhin ist in Fig. 3 der Sensor nicht

mehr wie in den Figuren 1 und 2 in der Leitung 38 sondern direkt im Wasserreservoir 1 ausgebildet. Diese Unterschiede führen aber nicht zu anderen Endergebnissen der Wasseraufbereitung sondern verhelfen möglicherweise zu einfacheren Ausführungsformen bei der Anordnung der Einzelteile.

Die Wirkungsweise der in Fig. 4 dargestellten Wasseraufbereitungsanlage für ein elektrisch betriebenes Haushaltsgerät ist folgende:

Zunächst wird das Haushaltsgerät mittels des Hauptschalters eingeschaltet, bevor der Deckel 101 von dem Gefäß 91 entfernt werden kann. Hierzu kann eine zwischen Deckel 101 und Gefäß 91 ausgebildete, elektrische Verriegelungseinrichtung (nicht dargestellt) dienen, die das Öffnen des Deckels 101 erst zuläßt, wenn im Gaspolster 27 kein Ozon mehr vorhanden ist. Dies kann einerseits dadurch geprüft werden, daß im Stopfen 101 ein Ozonsensor (nicht dargestellt) ausgebildet ist, der stets den Ozongehalt im Gaspolster 27 mißt und dies der elektronischen Regelungseinheit 13 zuführt, die dann die elektrische Verriegelungseinrichtung freigibt oder nicht. Wird sie nicht freigegeben, so muß zunächst eine im Gerät ausgebildete zusätzliche Luftpumpe (nicht dargestellt) Luft erzeugen, um in der Kammer 25 befindliches Gas über die Leitung 20 dem Ozonfilter 19 zuzuführen und dort das Ozon zu entfernen.

Sobald dann das Gaspolster 27 von Ozon frei ist, kann der Stopfen 101 vom Gefäß 91 entfernt werden. Nun kann in das Gefäß 91 Wasser eingegeben werden, das entweder aus einer Wasserleitung oder auch aus Regenwasser oder sonstigem verschmutztem Wasser besteht. Nun wird der Stopfen 101 wieder verschlossen, wobei allerdings der Jet-Mixer 8 und das Rohr 107 im Stopfen 101 verbleiben, also demnach die Zuführleitungen 105, 106 und 20 im Bereich des Stopfens 101 flexibel ausgebildet sein müssen, damit der Stopfen 101 vom Gefäß 91 entnehmbar ist. Nachdem der Stopfen 101 dichtend die Einfüllöffnung 92 des Gefäßes 91 verschlossen hat, was ebenfalls mittels einer möglichen Druckprüfung selbsttätig vom Gerät ermittelt werden kann, wenn hierzu spezielle Prüfeinrichtungen im Gerät ausgebildet sind (auf diese wird hier aber nicht näher eingegangen), kann die Aufbereitungseinheit über einen möglicherweise zweiten Schalter oder auch selbsttätig eingeschaltet werden und der erste Verfahrensschritt kann beginnen.

Im ersten Verfahrensschritt wird die Pumpe 2 eingeschaltet, das Ventil 31 geöffnet und die Ventile 32, 72 verschlossen. Weiterhin schaltet sich der Ozongenerator 12 ein und es zirkuliert nunmehr Wasser über die Ausgangsleitung 3 durch die Pumpe 2, über die Bypassleitung 5 zurück zur Leitung 105 und wieder in den Jet-Mixer 8. Da die Strömung des Wassers im Jet-Mixer 8 so groß ist, wird - entsprechend der Arbeitsweise einer Wasserstrahlpumpe - Gas über die Leitung 106 angesaugt, so daß Luft über den Leitungsanschluß 68 zunächst in den Lufttrockner 11 gelangt, wo sie getrocknet wird und schließlich über die Leitung 74 in den Ozongenerator 12 einströmt und dort mit Ozon angereichert wird. Diese ozonhaltige Luft gelangt in den Jet-Mixer 8 und wird dort mit dem Wasser vermischt und tritt als Wasserstrahl 23 aus dem Jet-Mixer 8 heraus und prallt auf die Wasseroberfläche 26 des Wassers 22 im Gefäß 91. Dort wird der Wasserstrahl 23 so heftig mit dem Wasser 22 vermischt, daß auch die Ozon-Luft-Blasen 24 noch mehr verfeinert werden und eine bessere Auflösung des Ozons im Wasser erfolgt. Dieses mit Ozon angereicherte Wasser wird wiederum über die Leitung 3 der Pumpe 2 zugeführt und läuft wieder über den Bypass 5 und die Leitung 105 in den Jet-Mixer 8.

Dieser Wasserkreislauf wird so lange eingehalten, bis der Ozonsensor 7 der Regelungseinheit 13 ein Signal abgibt, daß ausreichend viel Ozon im Wasser vorhanden ist, was nichts anderes besagt, als daß aufgrund der Ozonanreicherung im Kreislaufprozeß praktisch alle Keime im Wasser getötet sind und kleine Trübstoffe unter Einfluß von Ozon Trübstoffkeime gebildet haben, um die herum sich clusterartig weitere Trübstoffe angelagert haben. Dieser Vorgang kann auch noch eine gewisse Zeit nachlaufen, nachdem der Ozonsensor 7 sein Signal abgegeben hat.

An dieser Stelle sei noch erwähnt, daß es durchaus möglich ist, eine alternative Teilreinigung durch Entfernen von Schwebstoffen und Teilen geringer Abmessungen im Wasser durch Vorfilterung beim Einfüllen des Wassers vorzunehmen und danach die Reinigung durch Abbau von im Wasser gelöster und/oder ungelöster Stoffe einzuleiten. Erst dann wird das Töten von Keimen mittels mit Ozon angereicherter Luft eingeleitet.

Da nach Fig. 4 beim Einbringen des Luft-Ozon-Gemischs in die Kammer 25 nicht der komplette Gasanteil im Wasser 22 gelöst wird, muß ein Teil des Gasgemisches die Kammer 25 wieder verlassen, indem dieses über das Rohr 107 und die Abluftleitung 20 in die vierte Aufreinigungseinheit 19 gelangt, wo das ozonhaltige Luftgemisch vom Ozon befreit wird. Das

ozonfreie Luftgemisch kann dann über die Leitung 75 in die Atmosphäre einströmen. Es ist aber auch denkbar, die Abluftleitung 20 mit dem Leitungsanschluß 68 zu verbinden, so daß in den Lufttrockner bereits ozonhaltige Luft einströmt, die dann im Ozongenerator 12 weiterhin mit Ozon angereichert wird. Dies kann den Wirkungsgrad der Wasseraufbereitungseinheit verbessern. Bei dieser Ausführungsform muß allerdings das Gerät im zweiten Verfahrensschritt so lange nachlaufen, bis keine ozonhaltige Luft mehr über die Leitung 20 in den Jet-Mixer 8 gelangt.

Im zweiten Verfahrensschritt schließt das Ventil 31 und die Ventile 32, 72 werden geöffnet, so daß das mit Ozon angereicherte Wasser über die Leitung 14 und über das Ventil 33 in die erste Aufreinigungseinheit 15 gelangt, in der die vergrößerten Trübstoffklumpen oder -cluster herausgefiltert bzw. durch ein Absetzen aus dem Wasser entfernt werden. Nun wird der Ozongenerator 12 abgeschaltet. Das von den Trübstoffklumpen nunmehr teilweise gereinigte Wasser fließt über die Ausgangsleitung 38 in eine fünfte Aufreinigungseinheit 45, in der das Wasser vom Kalk befreit wird. Diese fünfte Aufreinigungseinheit 45 kann aber auch entfallen, wenn das in einem Land angebotene Wasser nicht besonders kalkhaltig ist. Nach der Entkalkung des Wassers fließt es über die Leitung 39 in die zweite Aufreinigungseinheit 17, wo es vom Ozon befreit wird. Das auf diese Weise weniger Ozon beinhaltende Wasser fließt über die Leitung 109, das Ventil 72 und über die Leitungen 110, 105 wiederum in den Jet-Mixer 8 zurück, wo das Wasser nur noch mit Luft vermischt wird, da der Ozongenerator 12 ja abgeschaltet ist und somit die über die Leitung 68 angesaugte Luft nur noch im Lufttrockner 11 getrocknet und dann ohne Veränderung den Ozongenerator 12 durchströmt und als getrocknete Luft über die Leitung 106 in den Jet-Mixer 8 gelangt. Auch dieser zweite Verfahrensschritt läuft so lange im Kreislauf, bis der Ozonsensor 7 kein Ozon mehr im Wasser feststellt. Dies ist ein Maß dafür, daß das Wasser ausreichend gereinigt und vom Ozon befreit ist.

In einem dritten Verfahrensschritt kann zusätzlich durch Öffnung des Dreiwegeventils 33 die Leitung 70 zu einer sechsten Aufreinigungseinheit 47 freigegeben werden, in der dem Wasser Geschmacksstoffe oder sonstige Mineralien oder Zusatzstoffe beigegeben werden und/oder diesem unangenehme Geruchsstoffe entzogen werden. Diese zweite Bypassleitung 70 führt direkt wieder zu dem Dreiwegeventil 72 hin, wo das Wasser dann über die Leitung 105 wieder dem Jet-Mixer 8 zufließt. Die beiden Dreiwegeventile 33, 72 können so geschaltet werden, daß sowohl Wasser durch die erste und zweite Aufreinigungseinheit 15,

17 als auch Wasser durch die sechste Aufreinigungseinheit 47 fließt. Die Stoffzuführeinrichtung 47 kann aber auch so durch die Dreiwegeventile 33, 72 gesteuert werden, daß ausschließlich nur das Wasser durch die Leitung 70 und dann eben nicht mehr durch die beiden ersten und zweiten Aufreinigungseinheiten 15 und 17 fließt.

Nachdem das Wasser ausreichend im dritten Verfahrensschritt, der nur wahlweise sich an den zweiten Verfahrensschritt anschließen kann, aufgereinigt ist, kann über eine im Haushaltsgerät ausgebildete Anzeigeeinrichtung 83, die von der Regelungseinheit 13 gesteuert wird, angezeigt werden, daß die Aufreinigung des Wassers beendet ist. Dabei wird die Pumpe 2 abgeschaltet, um die Zirkulation des Wassers zu beenden. Das Haushaltsgerät schaltet ab bzw. geht in die stand-by-Stellung.

Nunmehr kann der Stopfen 101 vom Gefäß 91 entfernt und das aufgereinigte Wasser 22 dem Gefäß 91 entnommen werden. Dabei ist es möglich, daß das Gefäß 91 von einem das Gefäß 91 tragenden Gehäusesockel 96 abgehoben wird, wobei allerdings dann am Auslaß des Gefäßes 91 ein Rohrstutzen 99 ausgebildet sein muß, in dem das beim Abheben des Gefäßes 91 vom Gerätesockel 96 schließendes Rückschlagventil 97 ausgebildet ist. Das Gefäß 91 kann über die Einschnürung 93 von der Hand einer Bedienungsperson ergriffen und das Wasser über die Einfüllöffnung 92 aus dem Gefäß 91 entfernt werden. Danach kann sofort wieder ungereinigtes Wasser in das Gefäß 91 eingefüllt, der Deckel 101 mit der Injektionseinrichtung 8 sowie das Gefäß 91 in die Aufnahmeöffnung 98 des Gehäusesockels 96 eingesetzt und das Gerät für einen nächsten Aufreinigungsprozeß eingeschaltet werden.

Die Wirkungsweise der Wasseraufbereitungseinheit nach den Figuren 5 und 6 besteht darin, daß, nachdem das Gefäß 91 mit noch nicht aufgereinigtem Wasser gefüllt ist und das Gerät über in der Zeichnung nicht dargestellte Schaltmittel eingeschaltet ist, die Pumpe 2 eingeschaltet wird und gleichzeitig der Ozongenerator 12 in Betrieb geht, wobei gleichzeitig die Ventile 32 und 72 geschlossen sind, während hingegen das Ventil 31 geöffnet ist. Das Wasser fließt über die Leitung 3 und 5 zunächst am Ozonsensor 7 vorbei und strömt über die Leitung 88 zum Knotenpunkt 111 und von dort über die Leitung 105 zurück in den Jet-Mixer 8. Durch die Verengung des Rohrs 104 strömt am freien Ende an der Austrittsöffnung 58 so viel Wasser mit so hoher Geschwindigkeit heraus, daß an der Austrittsöffnung 59 ein derartig hoher Unterdruck entsteht, daß Luft von der Atmosphäre (durch den Pfeil 61 in Fig. 5 symbolisch dargestellt) in den Luftrockner 11 geführt, dort getrocknet und anschließend

über die Leitung 74 in den Ozongenerator 12 eingeleitet wird. Dort wird die Luft mit Ozon angereichert und gelangt anschließend über die Leitung 106 und das Rohr 60 an die Austrittsöffnung 59. Dort wird das Luft-Ozon-Gemisch von dem Wasserstrahl in feinste Ozon-Luft-Blasen 24 verteilt und strömt in das in der Kammer 25 befindliche Wasser 22 ein. Dabei ist der von dem Jet-Mixer 8 ausgehende Luft-Ozon-Wasserstrahl 23 so heftig, daß er gegen eine mit geringem Abstand vom Boden 94 angeordnete Prallplatte 89 geleitet wird, wo er umgelenkt und in der Kammer 25 letztendlich zirkuliert, bis möglichst viel Ozon an das Wasser 22 abgegeben ist. Mit Ozon angereichertes Wasser fließt aus dem Gefäß 91 über die Anschlußleitung 3 zur Pumpe 2. Dieser Vorgang zirkuliert in der Leitung 3, 5, 88, 105 und 25 so lange, bis der Ozonsensor 7 eine ausreichende Menge an Ozon im Wasser 22 ermittelt hat.

Ist dies der Fall, verschließt sich das Ventil 31 und es öffnet das Ventil 32. Gleichzeitig wird der Ozongenerator 12 abgeschaltet. Es fließt nunmehr das Wasser über die Leitung 3, 14, durch die erste Aufreinigungseinheit 15, durch die Leitung 87, durch den abgeschalteten Ozonsensor 7, durch die Leitungen 88, 105 und durch die Kammer 25 so lange, bis alle im Wasser befindlichen Trübstoffe bzw. Trübstoffklumpen oder Trübstoffcluster weitgehendst in der Aufreinigungseinheit 15 herausgefiltert sind.

Ist dies der Fall, kann auch das Ventil 32 schließen, während hingegen das Ventil 72 öffnet und nunmehr das Wasser über die Leitung 3, die Pumpe 2, die Leitung 38/39 in die zweite Aufreinigungseinheit 17 führt, wo das Ozon aus dem Wasser wieder entfernt wird. Anschließend fließt das Wasser über die Leitung 109, über das Ventil 72 und über die Leitung 110 zurück in die Leitung 105 und wieder über den Jet-Mixer 8 in die Kammer 25 hinein. Dieser Wasserkreislauf wird so lange fortgeführt, bis ein in der Leitung 38/39 ausgebildeter Ozonsensor 46, der hier nur gestrichelt dargestellt ist, ein Signal an eine hier nicht dargestellte elektronische Regeleinheit abgibt, die letztendlich darüber Auskunft gibt, daß das Wasser von Ozon befreit ist.

Der Ozonsensor 46 wurde in Fig. 5 gestrichelt dargestellt, und dies deshalb, weil er auch entfallen kann, wenn beispielsweise dieser Verfahrensschritt rein zeitabhängig erfolgt. Das bedeutet, daß bei maximal gefülltem Gefäß 91 zuvor in Versuchen diejenige Zeit ermittelt wird, die benötigt wird, um in der zweiten Aufreinigungseinheit 17 das Ozon gänzlich im Wasser abzubauen. Diese Zeit wird dann dem Haushaltsgerät bei jedem Reinigungsprozeß

zugrunde gelegt. Es ist aber auch möglich, die Menge des aufzureinigenden Wassers zu ermitteln, diese dem Gerät einzugeben bzw diese Menge über eine Wägeeinrichtung vom Gerät selbst ermitteln zu lassen, das dann seinerseits selbstständig die erforderliche Zeit errechnet und der Aufreinigungsprozess dann nur entsprechend lang abläuft. Die Aufreinigungswirkung hängt selbstverständlich von der Qualität der zweiten Aufreinigungseinheit 17 ab, die so ausgelegt werden sollte, daß in nur wenigen Minuten das Ozon im Wasser abgebaut ist, um dem Kunden in möglichst kurzer Zeit trinkfähiges Wasser zu liefern.

Beim Einstromen des Ozon-Luft-Gemischs in die Kammer 25 wird überschüssiges Ozon-Luft-Gemisch, das sich als Gaspolster 27 in der Kammer 25 oberhalb des Wasserspiegels 26 ansammelt, durch die im Deckel 101 ausgebildete vierte Aufreinigungseinheit 19 durchgeführt und dabei das Ozon in der vierten Aufreinigungseinheit 19 abgebaut. Gereinigte Luft verläßt den Ozonfilter 19, vorzugsweise über die Leitungen 75 oder direkt in die Atmosphäre.

Nach Fertigstellung des aufgereinigten Wassers 22 kann dieses der Kammer 25 entnommen werden. Anschließend kann die Kammer 25 wieder mit ungereinigtem Wasser gefüllt werden und es beginnt ein neuer Aufreinigungsprozeß. Auch die in Fig. 5 dargestellte Aufbereitungseinheit für ein elektrisch betriebenes Haushaltsgerät kann mit in den Leitungen ausgebildeten Sensoren und sonstigen Überwachungseinrichtungen versehen sein, deren Daten einer nicht dargestellten elektronischen Regeleinheit zugeführt werden, dort verarbeitet und letztendlich daraus resultierend der Ozongenerator 12, die Pumpe 2 und die Ventile 31, 32, 72 gesteuert werden. Dies kann voll elektronisch erfolgen, damit kein Ozon in die Umwelt gelangt und andererseits immer nur wirklich aufgereinigtes Wasser einer Bedienungsperson abgegeben wird, wenn dies auch wirklich die elektronischen Einrichtungen des Haushaltsgerätes ermittelt und angezeigt haben.

Die Wirkungsweise des Haushaltsgerätes nach Fig. 7 ist folgende:

Um Wiederholungen zu vermeiden, wird gegenüber der Wirkungsweise des Haushaltsgerätes nach Fig. 4 hier nur noch auf die wesentlichen Unterschiede eingegangen.

Im ersten Verfahrensschritt wird zunächst die Pumpe 2 eingeschaltet und das Wasser fließt durch die Leitung 3 und 51 in die Injektionseinrichtung 8, wo, wie bereits zu Fig. 4 beschrie-

ben, das Wasser mit Ozon angereichert wird. Dieser Vorgang wird so lange durchgeführt, bis der Ozonsensor 7 eine ausreichende Sättigung des Wassers mit Ozon anzeigt. Nun wird die Pumpe 2 und somit die zweite Ringleitung 3, 51, 55, abgeschaltet und es wird die Pumpe 57 und somit die erste Ringleitung 54, 14, 50 eingeschaltet. Das Wasser 22 wird nun aus der Aufnahmekammer 25 über die Leitung 54 durch die Pumpe 57 und die Leitung 14 zur Aufbereitungseinheit 40 gefördert, in der es über verschiedene Aufreinigungseinheiten, wie dies beispielsweise zu Fig. 4 beschrieben ist, aufgereinigt und anschließend über die Leitung 50 wieder der Aufnahmekammer 25 zugeführt. In dieser ersten Ringleitung 54, 14, 50 fließt das Wasser so lange, bis es ausreichend aufgereinigt ist.

Der Vorteil dieser Ausführung nach Fig. 7 besteht darin, daß im zweiten Verfahrensschritt das Wasser nicht mehr durch die Injektionseinrichtung 8 gepumpt wird, wie dies bei dem Haushaltsgerät nach Fig. 4 der Fall ist. Allerdings werden hier zwei Pumpen 2, 57 benötigt. Hierdurch werden der Lufttrockner 11, der Ozongenerator und die Injektionseinrichtung geschont und verschleßen nicht allzu schnell infolge von frühzeitiger Verschmutzung.

Die Wirkungsweise des in Fig. 8 beschriebenen Haushaltsgerätes ist folgende:

Auch hier wird nur auf die wesentlichen Unterschiede gegenüber dem Haushaltsgerät nach Fig. 4 eingegangen. Im ersten Verfahrensschritt werden der Ozongenerator 12 und die Pumpe 2 eingeschaltet. Gleichzeitig ist das zweite Ventil 32 geschlossen. Nun wird Wasser 22 aus der Aufnahmekammer 25 des Aufnahmetanks 1 von der Pumpe 2 über die Ausgangsleitung 3 herausgepumpt, das über die Leitung 64 in die Leitung 52 und von dort durch das geöffnete Ventil 31 in die Leitung 51 gelangt. Das in der Leitung 51 befindliche Wasser durchströmt den Ozonsensor 7 und fließt in die Injektionseinrichtung 8, wo das Wasser mit Ozon angereichert wird. Auch hier arbeitet wie in Fig. 4 die Injektionseinrichtung 8 vorzugsweise nach dem Prinzip einer Wasserstrahlpumpe. Das mit Ozon angereicherte Wasser fließt über die Ausgangsleitung 55 zurück in die Aufnahmekammer 25. Das Wasser wird so lange mit Ozon angereichert, bis der Ozonsensor 7 ausreichend Ozon im Wasser mißt. Nun wird das erste Ventil 31 geschlossen und das zweite Ventil 32 geöffnet.

Nun fließt das Wasser nicht mehr über die Leitung 52 sondern über die Leitung 53 durch das Ventil 32 und von dort über die Leitung 14 in die Aufbereitungseinheit 40. Auch hier wird das Wasser vorzugsweise über die Aufreinigungseinheiten 15, 17, 45, wie sie in Fig. 4 darge-

stellt sind, aufgereinigt und gelangt über die Leitung 50 zurück in die Aufnahmekammer 25. Dieser Aufreinigungsprozeß wird so lange durchgeführt, bis das Wasser 22 ausreichend aufgereinigt ist. Unterschiede dieses Haushaltsgerätes nach Fig. 8 gegenüber dem in Fig. 7 dargestellten Haushaltsgerät bestehen darin, daß nur eine Pumpe 2 benötigt wird, dafür aber zusätzlich zwei Ventile 31, 32 eingesetzt werden müssen. Die Injektionseinrichtung 8 wird bei der Aufreinigung des Wassers im zweiten Verfahrensschritt nicht von Wasser durchströmt, so daß auch keine Luft angesaugt wird.

Patentansprüche:

1. Elektrisch betriebenes Haushaltsgerät zum diskontinuierlichen bzw. zum portionsweisen Aufreinigen von Wasser, mit einer Pumpe (2) zum Fördern von Wasser (22) aus einer Aufnahmekammer (25) eines Aufnahmetanks (1), mit einem Ozongenerator (12) zum Herstellen von Ozon, mit einer mit einer Mischkammer (25) kommunizierenden Injektionseinrichtung (8) zur Vermischung von Ozon mit Wasser und mit einer vom Wasser durchflossenen Aufbereitungseinheit (40), die mindestens eine Aufreinigungseinheit (15, 17, 11, 19 bzw. 15, 17, 11, 19, 45, 47) enthält und in der Bestandteile im Wasser verändert, entfernt oder hinzugefügt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Aufnahmekammer (25) mit einer, wieder zur Aufnahmekammer (25) zurückführenden Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105 bzw. 54, 14, 50 bzw. 3, 4, 53, 14, 50) verbindbar ist und daß in die Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105 bzw. 54, 14, 50 bzw. 3, 4, 53, 14, 50) mindestens eine Aufreinigungseinheit (15) der Aufbereitungseinheit (40) angeschlossen ist.
2. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Aufnahmetank (1) als Durchflußkammer in der Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105 bzw. 54, 14, 50 bzw. 3, 1, 4, 53, 14, 50) angeordnet ist.
3. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Haushaltsgerät zur Förderung von Wasser und Luft mit einer elektrisch angetriebenen Luftpumpe versehen ist, deren kleinerer Luftstrom mit dem Ozongenerator (12) verbunden ist, daß die Ausgangsleitung (106) des Ozongenerators (12) mit der Injektionseinrichtung (8) verbunden ist, daß der größere Luftstrom der Luftpumpe zum Antrieb einer Wasserpumpe dient, wobei die Wasserpumpe sowohl zum Transportieren von Wasser durch die Ringleitung wie als Antrieb für die Injektionseinrichtung (8) zum Durchmischen von ozonhaltiger Luft mit dem Wasser dient.

4. Haushaltsgesät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich zu einer elektrisch angetriebenen Pumpe (2) zum Fördern von Wasser eine den Ozongenerator (12) und die Injektionseinrichtung (8) mit Luft versorgende Luftpumpe vorgesehen ist
5. Haushaltsgesät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wasserförderpumpe (2), die Aufnahmekammer (25), die Aufreinigungseinheit (15) sowie die Rohrleitungen (54, 14, 50) die erste Ringleitung bilden und daß die Injektionseinrichtung (8), die Aufnahmekammer (25) sowie diese verbindende Rohrleitungen (3, 51, 55) und eine zweite Wasserförderpumpe (57) eine zweite Ringleitung bilden.
6. Haushaltsgesät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wasserförderpumpe (2), die Aufnahmekammer (25), die Aufreinigungseinheit (15) sowie die Rohrleitungen (3, 64, 14, 50) die erste Ringleitung bilden, daß die Wasserförderpumpe (2), die Injektionseinrichtung (8), die Aufnahmekammer (25) und die Rohrleitungen (3, 64, 52, 51, 55) eine zweite Ringleitung bilden, daß die Leitungen (3, 64) und die Pumpe (2) von beiden Ringleitungen genutzt werden und daß sowohl in der Leitung (53) wie in der Leitung (52) ein Ventil (32, 31) ausgebildet ist.
7. Haushaltsgesät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wasserförderpumpe (2), die Aufnahmekammer (25), die Aufreinigungseinheit (15), die Injektionseinrichtung (8) sowie die Rohrleitungen (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105) die erste Ringleitung bilden, daß ein Abschnitt der Ringleitung (3, 38, 37, 10 bzw. 3, 105, 104) mit einer Bypassleitung (5) verbunden ist und daß die Bypassleitung (5) den wasserkreislaufseitigen Teil (15, 17, 45, 47) der Aufbereitungseinheit (40) derart umgeht, daß sie mit der Wasserförderpumpe (2), der Aufnahmekammer (25), der Injektionseinrichtung (8) und den Leitungen (3, 38, 37, 10 bzw. 3, 105, 104 bzw. 3, 88, 105) eine zweite Ringleitung bildet.

8. Haushaltsgerät nach Anspruch 5, 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Injektionseinrichtung (8) aus einer von der Wasserförderpumpe (2) angetriebenen, das Wasser mit dem Ozon vermischenden Wasserstrahlpumpe besteht.
9. Haushaltsgerät nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine erste Ventileinheit (4, 31) in der Bypassleitung (5) oder am Übergang zur Bypassleitung (5) ausgebildet ist.
10. Haushaltsgerät nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erste Ventileinheit (4, 31) in der Bypassleitung (5) und eine zweite Ventileinrichtung (4, 32) in dem Bereich der ersten Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105) ausgebildet ist, der durch die Bypassleitung überbrückt wird.
11. Haushaltsgerät nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventileinheit(en) (4, 6, 9 bzw. 31, 32) von einem die Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104) und die Bypassleitung (5) steuernden Dreiwegeventil gebildet wird (werden), das am Knotenpunkt (29) der Leitungen (3, 14, 5) angeordnet ist.
12. Haushaltsgerät nach Anspruch 5, 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Strahl (23) der Injektionseinrichtung (8) in die Aufnahmekammer (25) des Aufnahmetanks (1, 91) mündet und daß die Aufnahmekammer (25) Teil der Mischkammer der Injektionseinrichtung (8) ist.
13. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufnahmekammer (25) von einem von einem abnehmbaren Deckel (101) verschließbaren Behälter (1, 91) gebildet wird und daß das ausgangsseitige Ende der Injektionseinrichtung (8) über den Deckel (101) in den Behälter (1, 91) eindringt.

14. Haushaltsgerät nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Injektionseinrichtung (8) im Deckel (101) befestigt ist und daß das ausgangsseitige Ende der Injektionseinrichtung (8) von einer Öffnung gebildet wird, die oberhalb des maximalen Füllstandes (26) des Behälters (91) endet.
15. Haushaltsgerät nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wasserpumpe (2) hinter der Auslaßöffnung (95) der Aufnahmekammer (25) und vor der Abzweigung (29) der Bypassleitung (5) in der ersten und auch in der zweiten Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 und 3, 5, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 und 3, 5, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105 und 3, 5, 88, 105) ausgebildet ist.
16. Haushaltsgerät nach Anspruch 7 und 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß, wenn die erste Ventileinheit (31) geöffnet ist, die zweite Ventileinheit (32) geschlossen ist und umgekehrt und daß, wenn die erste Ventileinheit (31) geöffnet ist, der Ozongenerator (12) einschaltbar ist, jedoch, wenn die erste Ventileinheit (31) geschlossen ist, der Ozongenerator (12) abgeschaltet ist.
17. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der ersten Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104) mehrere Aufreinigungseinheiten (15, 45, 17) in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind.
18. Haushaltsgerät nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der ersten Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104) hinter der Aufbereitungseinheit (40) eine dritte Ventileinheit (6, 72) integriert ist.

19. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erste Aufreinigungseinheit (15) aus einer ersten Kammer (36) besteht, die mit die gröberen Partikel aus dem Wasser herausfilternden Filtermaterialien gefüllt ist.
20. Haushaltsgerät nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich in der ersten Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104) an die erste Aufreinigungseinheit (15) eine zweite Aufreinigungseinheit (17) anschließt, die aus einem das Ozon aus dem Wasser entfernenden Ozonfilter besteht.
21. Haushaltsgerät nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der ersten oder zweiten Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 oder 3, 5, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 oder 3, 5, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105 oder 3, 5, 88, 105) eine fünfte Aufreinigungseinheit (45) ausgebildet ist, die den im Wasser befindlichen Kalk entfernt.
22. Haushaltsgerät nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die fünfte Aufreinigungseinheit (45) vorzugsweise nach der ersten Aufreinigungseinheit (15) angeordnet ist.
23. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die erste Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104) mit einer zweiten Bypassleitung (70) versehen ist, in der eine sechste Aufreinigungseinheit (47) ausgebildet ist, die aus einer dem Wasser bestimmte Stoffe zuführenden Stoffzuführeinrichtung besteht und daß die zweite Bypassleitung (70) ein- und ausgangsseitig durch je eine vierte und fünfte Ventileinheit (33, 72) steuerbar ist.
24. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

daß in dem Haushaltsgerät eine die Prozeßabläufe kontrollierende elektronische Steuerung (13) ausgebildet ist und daß die Steuerung (13) in Abhängigkeit der Wasserqualität den Ozongenerator (12), die Pumpe (2) und die Ventileinheit(en) (4, 6, 9, 31, 32, 33, 72) steuert.

25. Haushaltsgerät nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß die elektronische Steuerung (13) des Haushaltsgerätes eine elektrische Schaltung, vorzugsweise einen Mikroprozessor, aufweist, der Informationen von der Aufbereitungseinheit verarbeitet.
26. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einer von der ersten und zweiten Ringleitung (3, 5, 38, 37, 10 bzw. 3, 5, 105, 104 bzw. 3, 5, 88, 105) gemeinsam gebildeten Leitung (3, 105 bzw. 88) ein den Ozongehalt im Wasser ermittelnder Ozonsensor (7) ausgebildet ist.
27. Haushaltsgerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß in der ersten Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 5, 88, 105) ein die Trübstoffe im Wasser ermittelnder Trübstoffsensor (49) ausgebildet ist.
28. Verfahren zum diskontinuierlichen bzw. zum portionsweisen Aufreinigen von Wasser (22) in einem Haushaltsgerät, mit mindestens einer Pumpe (2) zum Fördern von Wasser (22) aus einer Aufnahmekammer (25) eines Aufnahmetanks (1), mit einem Ozongenerator (12), mit einer mit der Aufnahmekammer (25) kommunizierenden Injektions-einrichtung (8), in der Ozon mit Wasser (22) vermischt wird und mit einer vom Wasser (22) durchflossenen Aufbereitungseinheit (40), die mindestens eine Aufreinigungseinheit (15, 17, 45, 47) enthält und in der Bestandteile im Wasser (22) verändert, entfernt oder hinzugefügt werden,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem ersten Verfahrensschritt das Wasser (22) mit Ozon so lange angereichert wird, bis der Ozongehalt im Wasser (22) ausreichend hoch ist, daß in einem zweiten

Verfahrensschritt das ozonisierte Wasser (22) einer Aufbereitungseinheit (40) zugeführt wird, daß in der Aufbereitungseinheit (40) in einer ersten Aufreinigungseinheit (15) das Wasser aufgereinigt wird, und daß das aufzureinigende Wasser (22) so lange die Aufbereitungseinheit (40) durchläuft, bis es einen gewünschten Aufreinigungsgrad erreicht hat.

29. Verfahren nach Anspruch 28,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich an die erste Aufreinigungseinheit (15) mindestens eine zweite Aufreinigungseinheit (17) anschließt, daß in der ersten Aufreinigungseinheit (15) die ausgeflockten Trübstoffe herausgefiltert werden und daß in der zweiten Aufreinigungseinheit (17) das im Wasser noch befindliche Restozon entfernt wird.

30. Verfahren nach Anspruch 28,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufreinigungseinheit mit einer ersten Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105), in der die Injektionseinrichtung (8) und die Aufnahmekammer (25) angeschlossen sind, verbunden ist, daß die erste Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105) mit einer die Aufbereitungseinheit (40) umgehenden Bypassleitung (5) versehen ist, daß die Bypassleitung (5) mit Leitungsabschnitten (3, 105) der Ringleitung, der Injektionseinrichtung (8) und der Aufnahmekammer (25) eine zweite Ringleitung bildet, daß im ersten Verfahrensschritt die erste Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105) vor der Aufbereitungseinheit (40) über die erste Ventileinheit (32) gedrosselt bzw. geschlossen wird, so daß die Aufnahmekammer (25) an die Bypassleitung (5) angeschlossen wird, daß die in der zweiten Ringleitung (3, 5, 105) hinter der Aufnahmekammer (25) und vor dem Abzweig (29) der Bypassleitung (5) ausgebildete Wasserpumpe (2) Wasser (22) von der Aufnahmekammer (25) durch die Bypassleitung (5) und die Injektionseinrichtung (8) derart zirkulieren läßt, daß dabei von der Injektionseinrichtung (8) ozonhaltige Luft vom Ozongenerator (12) angesaugt, mit dem Wasser (22) vermischt und wieder in die Aufnahmekammer (25) gefördert wird.

31. Verfahren nach Anspruch 30,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Aufnahmekammer (25) im zweiten Verfahrensschritt an die erste Ringleitung (3, 14, 105, 38, 37, 10 bzw. 3, 14, 109, 110, 105, 104 bzw. 3, 14, 87, 88, 105) angeschlossen wird, daß dabei die erste Ventileinheit (32) geöffnet und der Ozongenerator (12) abgeschaltet wird.

32. Verfahren nach Anspruch 31,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine in der Bypassleitung (5) ausgebildete zweite Ventileinheit (31) geschlossen bzw. gedrosselt wird.

33. Verfahren nach Anspruch 30,

dadurch gekennzeichnet,

daß Luft einer als Lufttrockner (11) ausgebildeten dritten Aufreinigungseinheit zugeführt wird, daß die Luft in dem Lufttrockner (11) entfeuchtet und anschließend dem Ozongenerator (12) zugeführt wird.

34. Verfahren nach Anspruch 30,

dadurch gekennzeichnet,

daß in der dritten Aufreinigungseinheit (11) ein Staubfilter vorgeschaltet ist, der die Luft von Staubpartikeln reinigt.

35. Verfahren nach Anspruch 30,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Ozongehalt im Wasser (22) von einem Ozonsensor (7) ermittelt wird, daß die Daten an eine die Verfahrensschritte kontrollierende elektronische Steuerung (13) gegeben werden, und daß nach Erreichen eines Mindestozongehaltes der zweite Verfahrensschritt eingeleitet wird und wenn der Schwellwert nicht erreicht wird, gegebenenfalls das Gerät signalisiert, daß das Wasser nicht aufreinigbar ist.

36. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

daß zusätzlich zum Ozongenerator (12) in der ersten Ringleitung (3, 5, 105) ein die Trübstoffe ermittelnder Trübstoffsensor (49) ausgebildet ist, der die Trübstoffe im

Wasser (22) ermittelt, daß die Daten an die die Verfahrensschritte kontrollierende elektronische Steuerung (13) gegeben werden, und daß hierdurch der Filtrationsprozeß gesteuert wird.

37. Verfahren nach Anspruch 35 oder 36,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gerät ein Fertigsignal abgibt, wenn der Aufreinigungsprozeß beendet ist.
-

Fig. 1

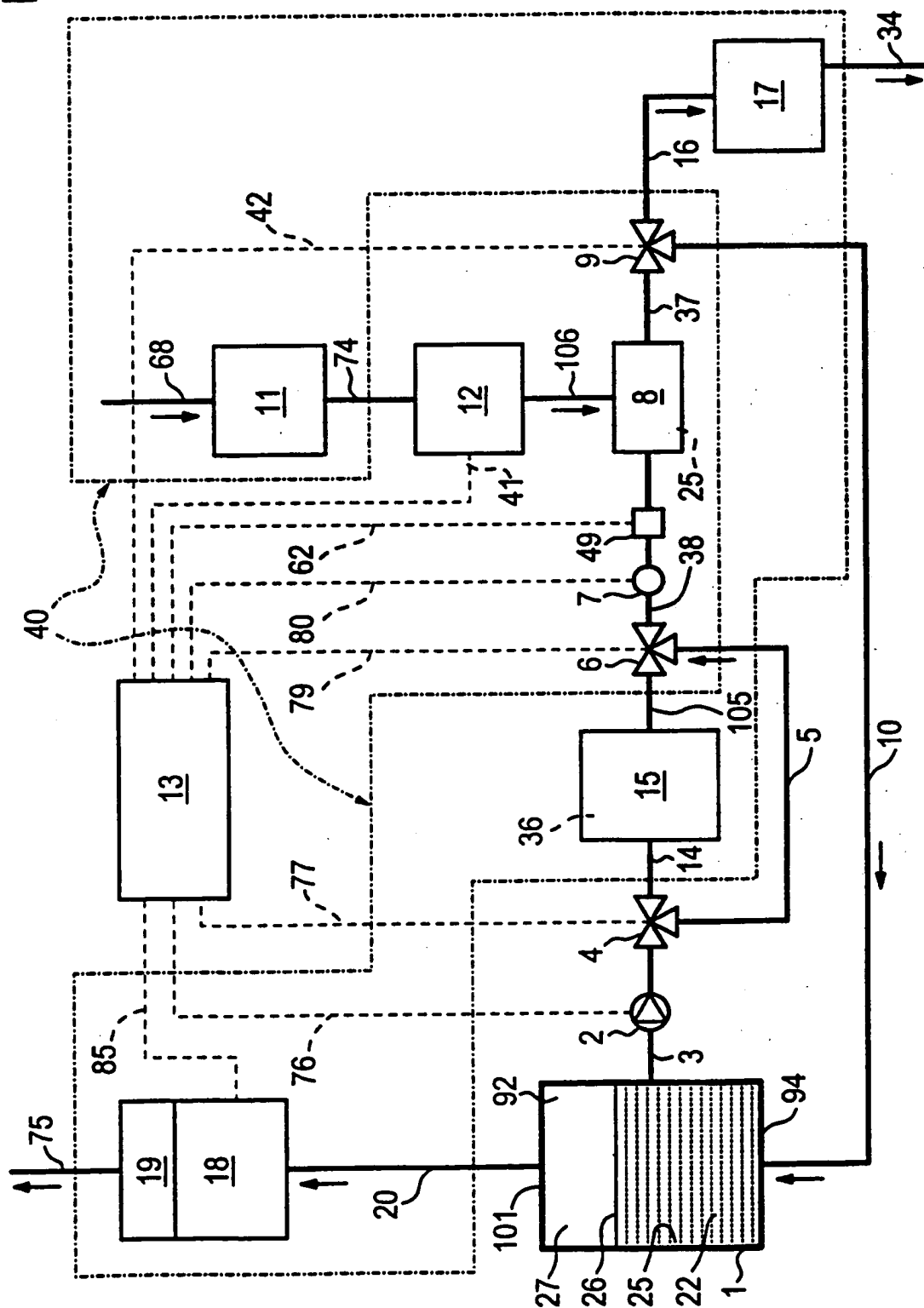


Fig. 2

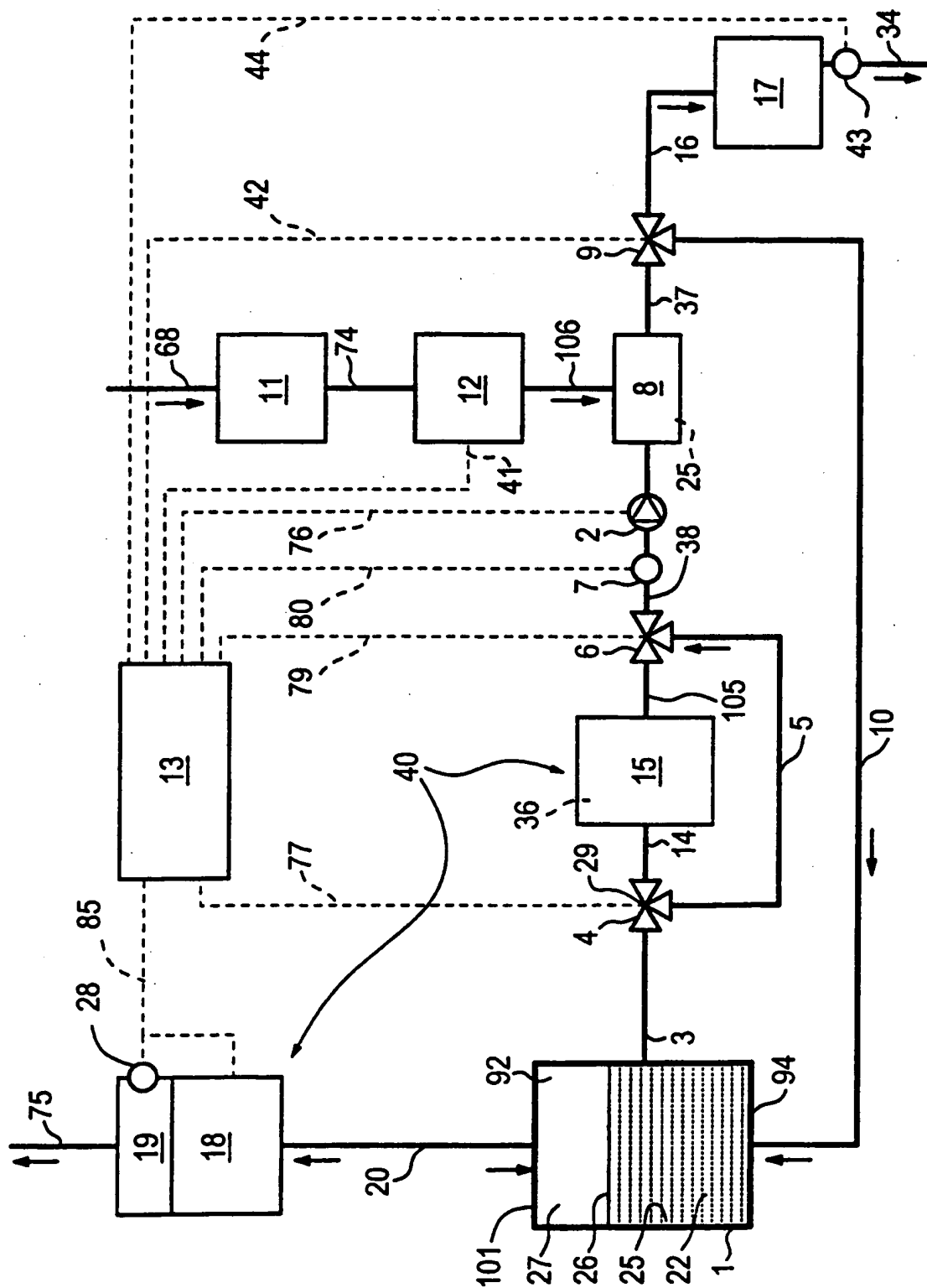
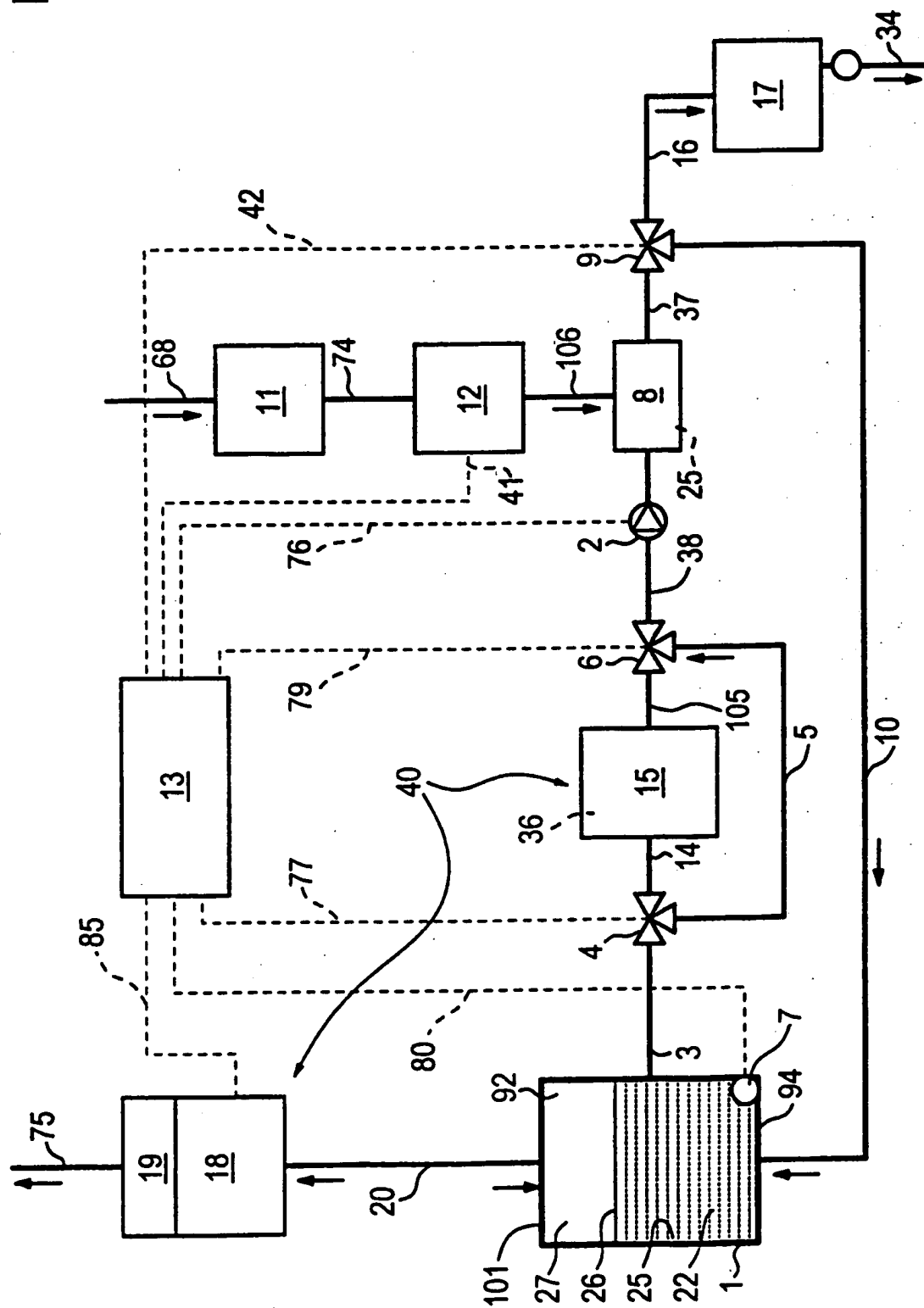


Fig. 3



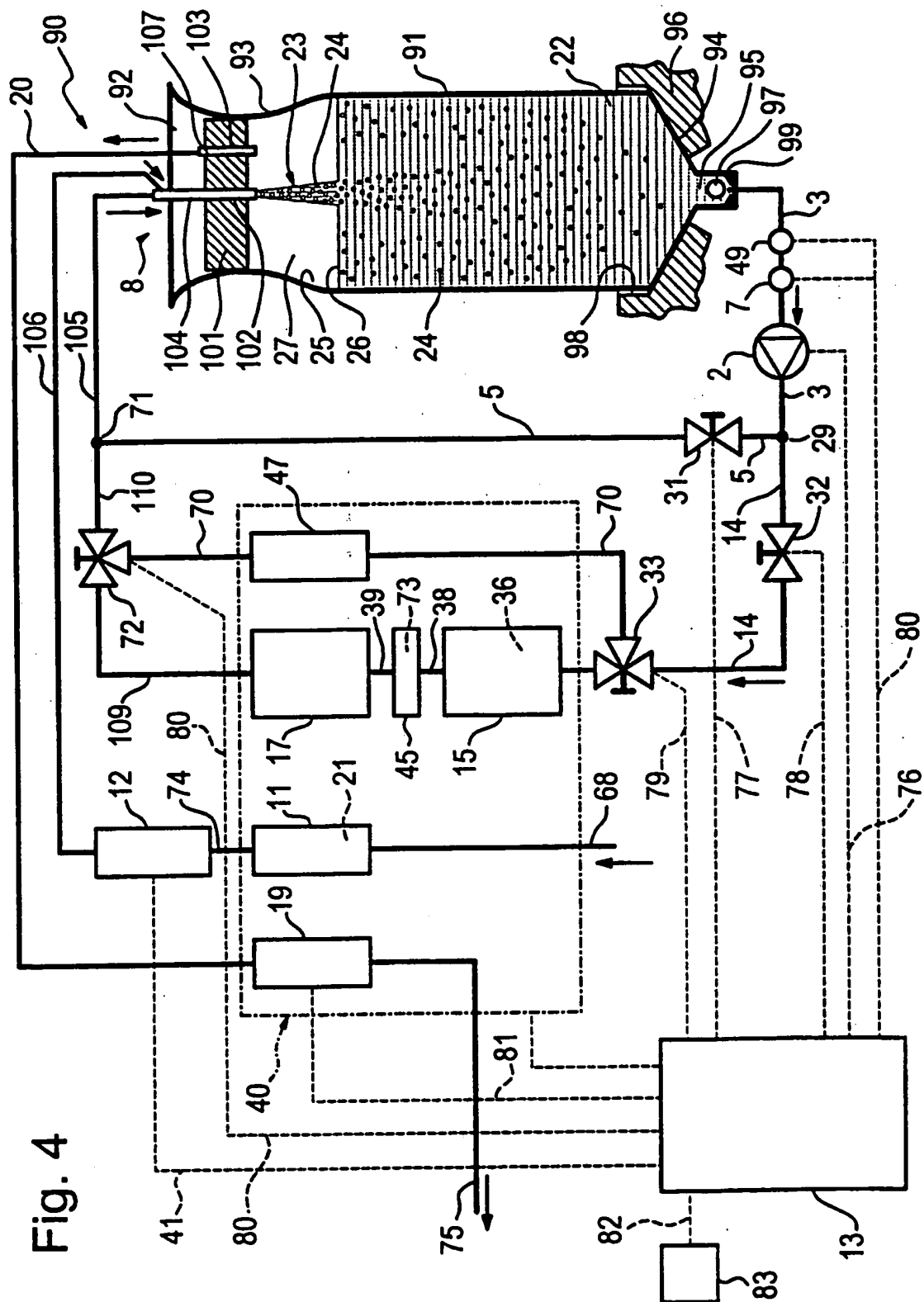
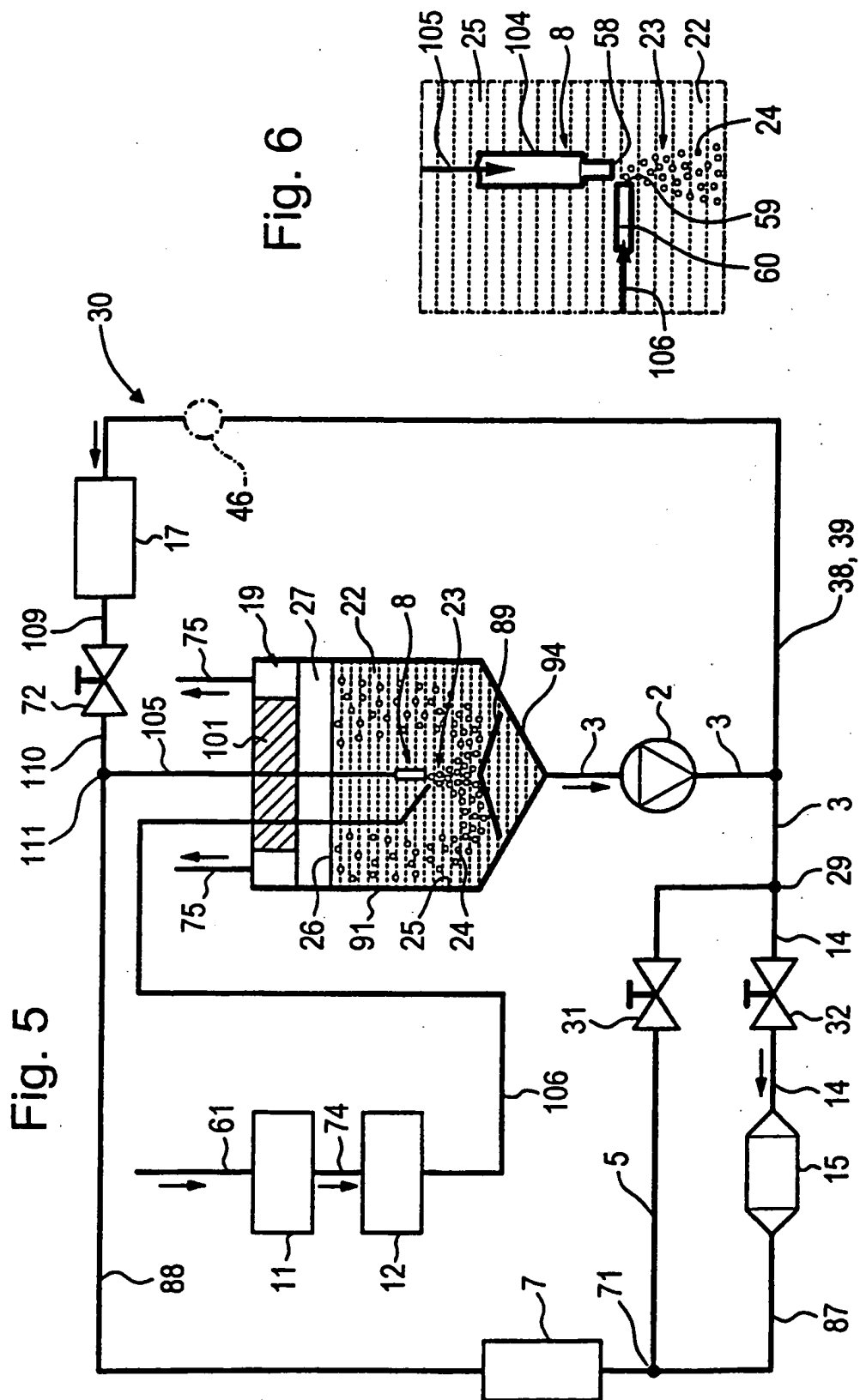


Fig. 4

5 / 6



6 / 6

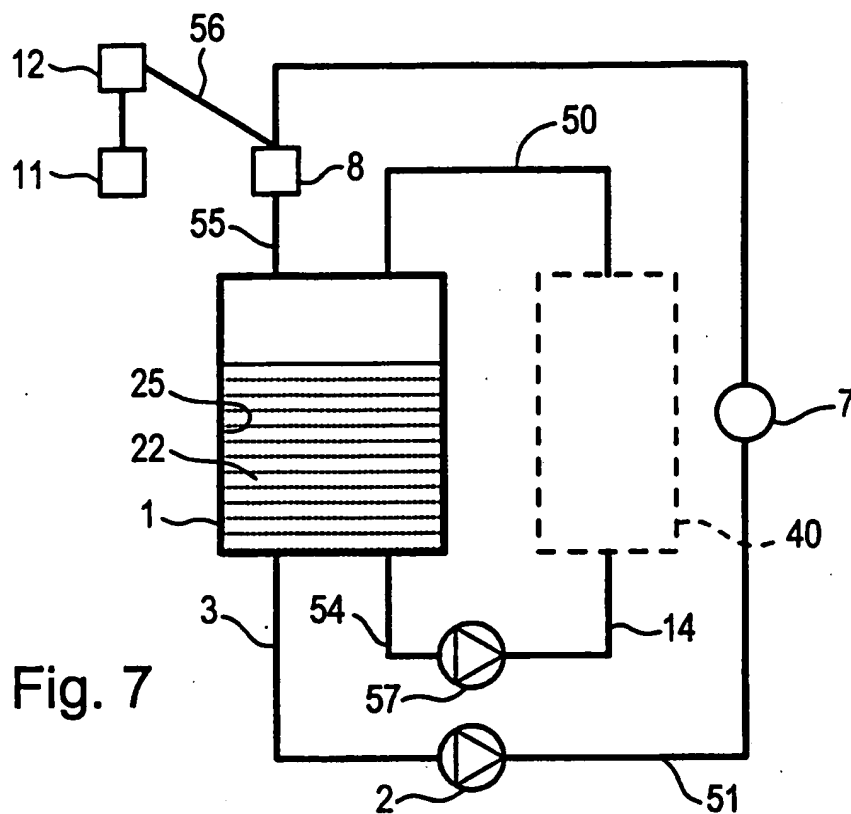


Fig. 7

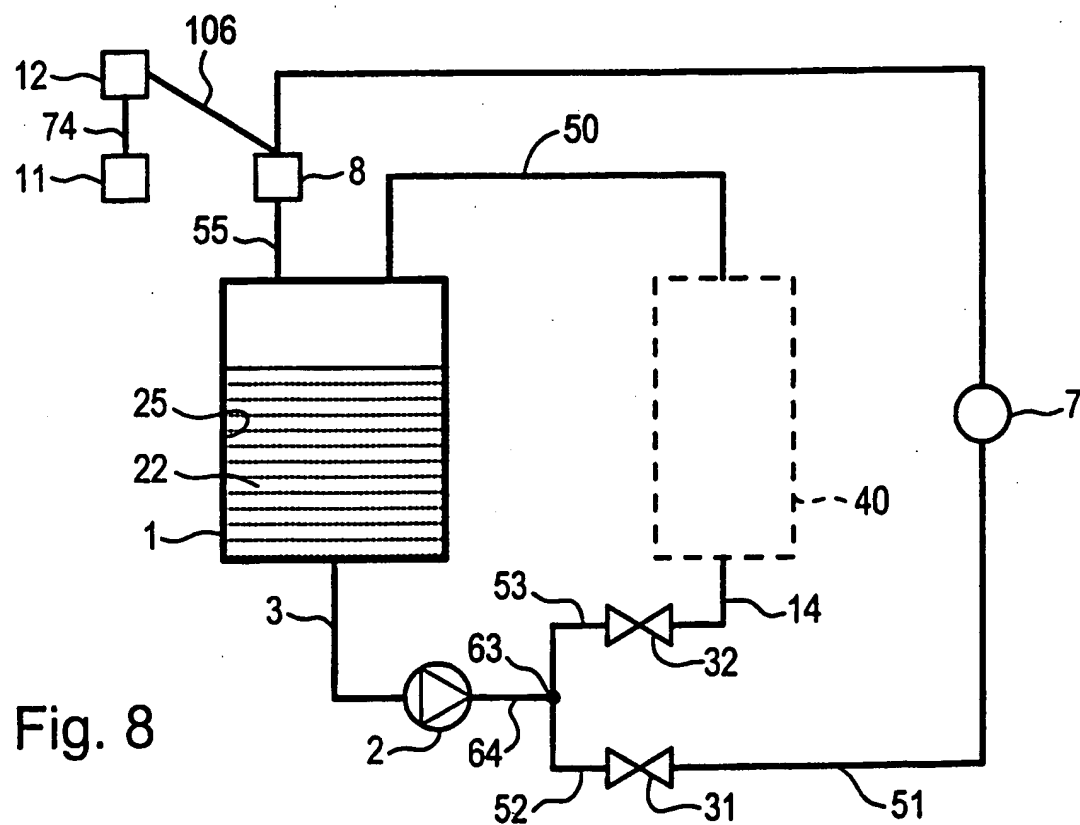


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No.

PCT/E 99/04475

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C02F9/00 C02F1/78

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C02F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 548 716 A (BOEVE LUCAS) 22 October 1985 (1985-10-22) COLUMN 3, LINES 10-68, ESPECIALLY LINES 55-66	1,28
X	US 5 114 576 A (DITZLER LEE C ET AL) 19 May 1992 (1992-05-19) ESPECIALLY COLUMN 2, LINES 35-45, AND COLUMN 4, LINE 51	1,24,28
X	DE 32 08 912 A (GESSLAUER RUDOLF) 15 September 1983 (1983-09-15) page 6, line 11 -page 7, line 23	1
A	US 5 236 595 A (WANG LAWRENCE K ET AL) 17 August 1993 (1993-08-17) ESPECIALLY FIGURES 7, 6	1,28
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in connection with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 November 1999

Date of mailing of the international search report

22/11/1999

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Devisme, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/04475

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 683 576 A (OLSEN PHILIP C) 4 November 1997 (1997-11-04) the whole document ---	1
A	US 5 075 016 A (BARNES RONALD L) 24 December 1991 (1991-12-24) the whole document ---	1
A	US 5 665 228 A (LEAVERTON GREGG W ET AL) 9 September 1997 (1997-09-09) the whole document ---	1
A	US 5 451 314 A (NEUENSCHWANDER PETER) 19 September 1995 (1995-09-19) the whole document ---	24
A	US 5 328 597 A (BOLDT JR NORTON K ET AL) 12 July 1994 (1994-07-12) the whole document ---	37
A	US 4 693 820 A (BAXTER RAYMOND D) 15 September 1987 (1987-09-15) the whole document -----	23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern: 1st Application No

PCT/EP 99/04475

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4548716 A	22-10-1985	NONE	
US 5114576 A	19-05-1992	NONE	
DE 3208912 A	15-09-1983	NONE	
US 5236595 A	17-08-1993	US 5190659 A	02-03-1993
US 5683576 A	04-11-1997	NONE	
US 5075016 A	24-12-1991	NONE	
US 5665228 A	09-09-1997	NONE	
US 5451314 A	19-09-1995	EP 0676375 A	11-10-1995
US 5328597 A	12-07-1994	NONE	
US 4693820 A	15-09-1987	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: also Aktenzeichen

PCT/EP 99/04475

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C02F9/00 C02F1/78

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C02F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 548 716 A (BOEVE LUCAS) 22. Oktober 1985 (1985-10-22) SPALTE 3, ZEILEN 10-68, BESONDERS ZEILEN 55-66	1,28
X	US 5 114 576 A (DITZLER LEE C ET AL.) 19. Mai 1992 (1992-05-19) BESONDERS SPALTE 2, ZEILEN 35-45, UND SPALTE 4, ZEILE 51	1,24,28
X	DE 32 08 912 A (GESSLAUER RUDOLF) 15. September 1983 (1983-09-15) Seite 6, Zeile 11 -Seite 7, Zeile 23	1
A	US 5 236 595 A (WANG LAWRENCE K ET AL.) 17. August 1993 (1993-08-17) BESONDERS ABBILDUNGEN 7,6	1,28
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. November 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/11/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Devisme, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04475

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 683 576 A (OLSEN PHILIP C) 4. November 1997 (1997-11-04) das ganze Dokument ----	1
A	US 5 075 016 A (BARNES RONALD L) 24. Dezember 1991 (1991-12-24) das ganze Dokument ----	1
A	US 5 665 228 A (LEAVERTON GREGG W ET AL) 9. September 1997 (1997-09-09) das ganze Dokument ----	1
A	US 5 451 314 A (NEUENSCHWANDER PETER) 19. September 1995 (1995-09-19) das ganze Dokument ----	24
A	US 5 328 597 A (BOLDT JR NORTON K ET AL) 12. Juli 1994 (1994-07-12) das ganze Dokument ----	37
A	US 4 693 820 A (BAXTER RAYMOND D) 15. September 1987 (1987-09-15) das ganze Dokument -----	23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04475

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4548716 A	22-10-1985	KEINE	
US 5114576 A	19-05-1992	KEINE	
DE 3208912 A	15-09-1983	KEINE	
US 5236595 A	17-08-1993	US 5190659 A	02-03-1993
US 5683576 A	04-11-1997	KEINE	
US 5075016 A	24-12-1991	KEINE	
US 5665228 A	09-09-1997	KEINE	
US 5451314 A	19-09-1995	EP 0676375 A	11-10-1995
US 5328597 A	12-07-1994	KEINE	
US 4693820 A	15-09-1987	KEINE	